

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER LA
COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO CIRCUITO ELÉCTRICO

YESENIA MENDOZA MEJÍA,
FLORALBA PARRA QUINTERO
MILENA RÚA GARCÍA

FUNDACION UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES
MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN
PROMOCIÓN 58
Barranquilla, 2018

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER LA
COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO CIRCUITO ELÉCTRICO

YESENIA MENDOZA MEJÍA,
FLORALBA PARRA QUINTERO
MILENA RÚA GARCÍA

Trabajo de grado como requisito para optar el título de magister en educación

Tutora del trabajo de profundización

ARLET OROZCO MARBELLO

MAGISTER EN EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NORTE

FUNDACION UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES
BARRANQUILLA, 2018

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Barranquilla, Junio 2018

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darnos la oportunidad y por ser la fuerza que nos impulsó y guio por este largo camino.

Al Ministerio de Educación Nacional, por brindarnos la oportunidad de cualificarnos como maestras colombianas.

A la Fundación Universidad del Norte, por acogernos en su seno académico y brindarnos las herramientas necesarias para nuestro crecimiento profesional.

A nuestra tutora de trabajo de profundización Magister Arlet Orozco Marbello por su profesionalismo, entrega incondicional y permanente acompañamiento.

Al profesor Boanerge Salas Muñoz Magister en Estadística Aplicada, por su gran aporte y apoyo en el análisis estadístico de nuestro trabajo.

A los directivos docentes de las tres Instituciones Educativas Rurales del Distrito de Santa Marta, por el respaldo en la implementación de la propuesta de innovación pedagógica y a nuestro proceso de formación. A los compañeros docentes de aula por la colaboración y apoyo.

A nuestras familias por su apoyo incondicional y por ser esos motores que nos impulsan cada día a salir adelante.

Yesenia, Floralba y Milena

Tabla de contenidos

1. INTRODUCCION	9
2. AUTOBIOGRAFÍA.....	10
2.1 Yesenia Milena Mendoza Mejía.....	10
2.2. Floralba Parra Quintero	10
2.3. Milena María Rúa García	11
3. AUTODIAGNÓSTICO DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
3.1. Autodiagnóstico.....	13
3.2 Planteamiento del problema	15
4. JUSTIFICACIÓN	20
5. OBJETIVOS	23
5.1 Objetivo general	23
5.2 Objetivos específicos	23
6. MARCO TEORICO.....	24
6.1 Antecedentes de la investigación.....	24
6.2 Marco legal	25
6.3 Marco disciplinar	25
6.4 Marco pedagógico	28
6.4.1 Competencia científica	30
6.4.2 ¿Qué es la comprensión?	31
6.4.3 La experimentación	31
6.4.4 Las actividades experimentales	33
6.4.5 Modelo cognitivo de ciencia escolar	34
6.4.6 Enfoque constructivista de la enseñanza	35

7. PROPUESTA DE INNOVACIÓN	36
7.1 Contexto de aplicación	36
7.2 Planeación de la innovación	36
7.3 Evidencias de la aplicación parcial o total de la propuesta de innovación	45
7.4 Resultados.....	46
8. REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA.....	69
8.1 Floralba Parra Quintero	69
8.2 Yesenia Milena Mendoza Mejía.....	70
8.3 Milena María Rúa García	72
9. CONCLUSIONES	74
10. RECOMENDACIONES	76
11. BIBLIOGRAFÍA.	77
12. ANEXOS: COLECCIÓN DE EVIDENCIAS.	82
Anexo 1. Pretest y Pos test	83
Anexo 3. Taller N° 1.....	86
Anexo 4. Taller N° 2.....	88
Anexo 5. Taller N° 3.....	89
Anexo 6. Actividad Evaluativa.....	91
Anexo 7. Taller N° 4.....	92
Anexo 8. Actividad evaluativa	93
Anexo 9. Fotos de la implementación	94

Listado de gráficas

Gráfica 1. Porcentajes Saber 5° Ciencias Naturales IED La Quinina. Tomado del ICFES (2018)	16
Gráfica 2. Porcentajes Saber 5° Ciencias Naturales IED Julio José Ceballos Ospino. Tomado del ICFES (2018)	17
Gráfica 3. Porcentajes Saber 5° Ciencias Naturales IED Nueva Colombia. Tomado del ICFES (2018)	17
Gráfica 4. Resultados pregunta 1 pre-test.	46
Gráfica 5. Resultados pregunta 2 pretest.	47
Gráfica 6. Resultados pregunta 3 pretest.	47
Gráfica 7. Resultados pregunta 4 pretest.	48
Gráfica 8. Resultados pregunta 5 pretest.	49
Gráfica 9. Resultados pregunta 6 pretest.	49
Gráfica 10. Resultados pregunta 7 pretest.	50
Gráfica 11. Resultados pregunta 8 pretest.	50
Gráfica 12. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 1.	61
Gráfica 13. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 2.	61
Gráfica 14. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 3.	62
Gráfica 15. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 4.	63
Gráfica 16. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 5.	63
Gráfica 17. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 6.	64
Gráfica 18. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 7.	64
Gráfica 19. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 8.	65

Listado de tablas

Tabla 1. Antecedentes de la propuesta de innovación.....	24
Tabla 2. Competencia específica planteada por el ICFES. Saber 11(2013).....	31
Tabla 3. Datos del contexto de aplicación.....	36
Tabla 4. Estructura y contenido de la secuencia didáctica	37
Tabla 5. Hallazgos según resultados del pretest.....	51
Tabla 6. Resultados lista de chequeo. Actividad experimental construcción de maqueta.	54
Tabla 7. Resultados taller 2	56
Tabla 8. Resultados taller n° 3 pregunta 2 incisos A, B y C.	57
Tabla 9. Resultados taller n° 3 pregunta 4 incisos A, C y D.	58
Tabla 10. Resultados taller 4 “Pregunta inicial”	59
Tabla 11. Resultados taller 4. Actividad experimental	59
Tabla 12. Coeficiente de Alfa de Cronbach para las pruebas realizadas.....	65
Tabla 13. Preguntas del pre test y pos test relacionadas con los desempeños de la competencia UCCC.	66
Tabla 14. Progresión de aprendizajes y habilidades.....	67

Listado de ilustraciones

Ilustración 1. Circuito eléctrico. Tomado de Electricidad básica: tipos de circuitos eléctricos y sus usos.....	26
Ilustración 2. Componentes de un circuito eléctrico y tipos de conexión. Elaboración propia.	27
Ilustración 3. Símbolos Eléctricos. Tomado de http://agrega.educación.es	27
Ilustración 4. Respuestas de los estudiantes a la pregunta: ¿de dónde viene la electricidad que llega a tu hogar y cómo se transporta?	52
Ilustración 5. Respuestas relacionadas con el nombre de cada elemento que componen un circuito y dibujo donde se muestra su posible conexión para que la bombilla encienda.	53
Ilustración 6. Definiciones de circuito eléctrico por parte de los estudiantes.....	54
Ilustración 7. Respuestas actividad evaluativa, sesión 6	60

1. INTRODUCCION

En el marco de nuestro proceso de formación para obtener el título de Magister en Educación presentamos la siguiente propuesta de innovación pedagógica que tiene como título “ACTIVIDADES EXPERIMENTALES COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO CIRCUITO ELÉCTRICO”, aplicada en tres Instituciones de carácter oficial del área rural del Distrito de Santa Marta.

La propuesta pretende generar espacios para desarrollar actividades experimentales en la enseñanza-aprendizaje de procesos físicos que familiaricen al estudiante con fenómenos y hechos de las ciencias. Con ello, lograr despertar el interés de los estudiantes por el estudio del área meta fundamental de la formación en ciencias.

La propuesta presenta en la primera parte las autobiografías de cada participante, el autodiagnóstico de la práctica pedagógica y planteamiento del problema, las razones que justifican el objeto de la innovación y los objetivos generales y específicos que orientan la propuesta. La segunda parte constituye el marco teórico o referencial de la propuesta en el cual se resumen aspectos relacionados con los antecedentes, bases teóricas, bases legales, modelo y enfoque pedagógico que sustentan el trabajo. En la tercera parte se trabaja la propuesta de innovación (contexto de aplicación, diseño de la secuencia didáctica, evidencias de la aplicación, resultados), que consistió en la incorporación de actividades experimentales bajo el modelo cognitivo de ciencia escolar para el desarrollo la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

En la parte final se hace la reflexión sobre la práctica realizada y se mencionan las conclusiones y recomendaciones producto del diseño y posterior aplicación de la propuesta de innovación

2. AUTOBIOGRAFÍA

2.1 Yesenia Milena Mendoza Mejía

Soy Yesenia Milena Mendoza Mejía, licenciada en educación con énfasis en informática en la Universidad del Magdalena. En el año 2011 fui nombrada como docente de básica primaria en la I.E.D Nueva Colombia, escuela rural del distrito de Santa Marta, lo que me permitió replantear mi quehacer Pedagógico y ver mucho más allá de lo que la ciudad y la sociedad nos permite ver. En el año 2014 terminé mis estudios de especialización de administración de la informática educativa, en la actualidad me desempeño como tutora pedagógica desde el 2015 y realizo mis estudios de Maestría en educación con profundización en ciencias naturales, gracias a la oportunidad brindada por el Ministerio de Educación y la universidad del Norte.

Me considero una persona con muchas fortalezas en cuanto a lo personal y laboral puesto que soy muy apasionada con lo que hago, responsable, cariñosa, pero con muchas cosas por mejorar como lo son la expresión oral en públicos grandes, ser más paciente y más sociable. Me sentí motivada a realizar esta maestría porque es una gran oportunidad para obtener mayores aprendizajes y de esta manera poder transformar mi quehacer pedagógico, brindando una mejor educación a los niños y jóvenes que me son confiados, de igual manera buscar el fortalecimiento de técnicas y herramientas que me lleven a ser una mejor docente, puesto que me considero una joven emprendedora y que ama lo que hace y estoy dispuesta a aprender cada día y bridar lo mejor de mí y así poder convertir todas esas debilidades que tengo como profesional en grandes fortalezas.

La maestría en educación me ha hecho entender el verdadero significado de la educación de nuestro país, comprender que cada estudiante es una caja de sorpresas y que de nosotros como docentes depende en gran medida aprovechar y moldear a estos niños y jóvenes para así llegar a transformar nuestra realidad social.

2.2. Floralba Parra Quintero

Soy Floralba Parra Quintero, Normalista Superior, Licenciada en Básica Primaria con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. En 1997 empecé a desempeñarme como docente en colegios del sector privado y del sector público, tengo 20 años de experiencia. Para el año 2015 me nombraron en comisión como docente tutor del Programa Todos A Aprender 2.0 en la I.E.D. La Quinina, Institución en la que me desempeño actualmente. Al siguiente año accedí a

las becas otorgadas por el Ministerio De Educación Nacional para continuar con mis estudios de postgrado en la Universidad del Norte con la Maestría en educación.

Con relación a mis estudios de postgrado, puedo mencionar que adquirí un conocimiento adecuado, suficiente y claro en el manejo de distintas metodologías de enseñanza, conocí las experiencias de otros docentes, realimenté mis fuentes de conocimiento para reflexionar, analizar y promover iniciativas de mejoramiento y aprendí nuevas herramientas intelectuales para resolver los problemas a los que me enfrento diariamente en mi práctica docente. En el transcurso de los cuatro semestres me he dado cuenta de lo desactualizada que estaba en cuanto a modelos y nuevas metodologías para la enseñanza de las Ciencia Naturales, como también he reafirmado que mis prácticas educativas si estaban orientadas al desarrollo de ciertas habilidades y competencias que se buscan desarrollar en los estudiantes actualmente.

Me considero una persona de buenos sentimientos, sencilla, honesta, responsable de mis acciones y tolerante conmigo misma y con los que me rodean. Confío en mis capacidades y me gusta aceptar los retos que se me presentan a nivel personal y profesional. Soy responsable, estudiosa y comprometida con mi labor de hija, esposa, madre, estudiante y docente. Entre mis defectos puedo mencionar el no expresar mis opiniones en público, ser perfeccionista y querer hacerlo todo yo misma.

El estudiar esta maestría fue un gran reto para mí, demandó exigencia y dedicación, lo cual asumí con responsabilidad y mucho compromiso, logrando potenciar mis habilidades y conocimientos a nivel personal y profesional.

2.3. Milena María Rúa García

Soy Milena María Rúa García, egresada de la Universidad del Magdalena en el año 2001, obteniendo el título de Licenciada en Ciencias Naturales. Más adelante cursé una especialización en Administración de la informática Educativa con la Universidad de Santander.

Mi carrera laboral docente inició en el sector privado en el año 1997 en los niveles de transición, luego en básica primaria y básica secundaria y media. Estoy vinculada desde el 2011 a la planta docente del Distrito de Santa Marta, como docente de la básica primaria en la I.E.D. Nueva Colombia de Perico Agua (Área rural del Distrito). Actualmente estoy vinculada en la planta temporal como docente tutor liderando y orientando procesos pedagógicos entre pares, en la I.E.D. Julio José Ceballos Ospino.

En mi práctica pedagógica me considero como una docente dinámica que educa con ejemplo y mucho amor, dentro del respeto por las diferencias; para ello frecuentemente estoy fortaleciéndome académicamente. Gracias a la oportunidad que me brinda el Ministerio de Educación en conjunto con la Universidad del Norte actualmente curso estudio posgrado. Me guía el deseo de ser mejor persona, de crecer intelectualmente para fortalecer los procesos de enseñanza- aprendizaje. Deseo ser ejemplo de vida para mis hijos, con la intención de ofrecerle una mejor calidad de vida a mi familia, además de fortalecer mis habilidades sociales y comunicativas.

Afortunadamente con esta maestría he logrado cualificarme como docente logrando así analizar e interpretar de manera interdisciplinar la problemática social y cultural donde se desarrollan los hechos educativos, contribuyendo creativamente a la solución de problemas educativos en contexto, a partir de la implementación de la propuesta de innovación.

3. AUTODIAGNÓSTICO DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Autodiagnóstico.

Institución Educativa Distrital La Quinina

Fundada en 1970; se encuentra localizada en la zona rural, vereda La Quinina, corregimiento Gaira del municipio de Santa Marta, Magdalena. La institución Educativa de carácter oficial, mixta cuenta con una sola sede, una planta física climatizada, apta para el aprendizaje. Presta el servicio educativo desde el nivel preescolar hasta la media vocacional, primaria y preescolar por la mañana, secundaria y media por la tarde, adultos por la noche. Los espacios de aprendizaje son insuficientes, faltan aulas, espacios para un laboratorio y una buena biblioteca.

Dentro de la problemática socio familiar que afecta la práctica pedagógica en la escuela se puede mencionar que las familias son inestables y disfuncionales, mucha violencia intrafamiliar; con pocas oportunidades laborales subsistiendo a través del trabajo informal; los estudiantes son intermitentes en su permanencia en la escuela, dejan de asistir temporalmente por el traslado de sus familias a otras veredas en busca de oportunidades laborales parciales. Sumado a esto el establecimiento educativo se encuentra en una zona apartada, es un lugar inseguro.

Por otro lado, la participación de la comunidad en las actividades escolares, académicas, capacitación y promoción social es muy poca, los padres de familia son apáticos con la institución, la mayoría de ellos no tienen sentido de pertenencia y dejan solos a sus hijos en el proceso educativo. Adicional a estas situaciones, la institución reporta en las pruebas externas (Saber, ICFES) bajos desempeños en las áreas que esta evalúa, especialmente en Ciencias Naturales, lo cual refleja el manejo mínimo de competencias en esta área.

Al hacer un diagnóstico de la práctica pedagógica se evidencia que los docentes durante las clases de ciencias relacionan muy poco los contenidos que van hacer estudiados con los aspectos o experiencias que viven día a día los niños en su hogar y en su comunidad, no aprovechan los recursos del medio, ni los elementos del entorno para hacer más significativa su práctica educativa. El modelo pedagógico actual en la institución es el constructivista social bajo un enfoque por competencias, sin embargo, no se observa la unificación de criterios en la práctica pedagógica.

Institución Educativa Distrital Julio José Ceballos Ospino

Se encuentra dentro un caserío ubicado a orillas de la carretera que de Santa Marta conduce a Riohacha, exactamente en el Kilómetro 54 de la Troncal del Caribe, corregimiento de Guachaca, vereda de Buritaca, Fue creada en 1976, funcionando inicialmente con los niveles de la Básica Primaria, posteriormente en 1992 empieza a funcionar el nivel de preescolar y en 1997 se empezó el Bachillerato. En el año 2006 se comienza la educación para adultos. La institución cuenta actualmente con 5 sedes educativas ubicadas respectivamente en las veredas de Buritaca, Cabañas de Buritaca, Las Arepas, Los Linderos, Paz del Caribe.

La gran mayoría de la población son migrantes del interior del país de los departamentos de Santander, Antioquia y Cundinamarca. Esta población ha tenido que convivir durante 20 años con grupos armados quienes se disputan el poder de las rutas para enviar la droga que se cultiva en la sierra nevada.

En lo que se refiere al aspecto socioeconómico y cultural la población en su mayor parte se desempeña en la atención de turistas, la agricultura, cría de cerdos, ganado, gallinas, vendedores de frutas, verduras, hortalizas, gasolina, algunos oficios domésticos y empleados en las empresas bananeras. Su salario oscila por debajo del mínimo por lo que no suplen sus necesidades básicas.

Por las condiciones en que viven los estudiantes tienen hábitos de higiene insuficientes, poca conciencia en la conservación del medio, viéndose reflejado en algunos aspectos en la institución.

De acuerdo con el diagnóstico de la institución educativa como resultado de la intervención de la acompañante en el panel social, los principales problemas para la educación son: la poca participación de la comunidad en las actividades escolares, académicas, capacitación y promoción social, cortes muy frecuentes en el flujo eléctrico, la desmotivación de los jóvenes por el estudio, por la falta de empleo y por los bajos recursos con que cuentan para ingresar a la educación superior, bajo nivel económico dando como resultado deserción y bajo rendimiento escolar, mala nutrición lo cual afecta el rendimiento escolar, los estudiantes se muestran muy apáticos en la realización de sus actividades, sumado a estas situaciones, la institución reporta en las pruebas externas (Saber, ICFES) bajos desempeños en el área de Ciencias Naturales, lo cual refleja el manejo mínimo de competencias en esta área.

Institución Educativa Distrital Nueva Colombia

Se encuentra ubicada en la zona nororiental del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta. Exactamente en el Kilómetro 58 Troncal del Caribe, presenta una extensión de 1200 metros cuadrados. Es una institución de carácter público, aprobada bajo Resolución No. 0075 de 21 de enero de 2011, atiende una población escolar cercana a los quinientos educandos, en plantas físicas adaptadas para los procesos de aprendizaje, no obstante que en algunas de ellas se presentan deficiencias, incomodidades y su infraestructura es incompleta.

La población infantil está distribuida en distintas edades brindando los niveles de Preescolar, Básica Primaria y Básica secundaria y media vocacional hasta el grado 11°. Los estudiantes son pertenecientes a los estratos 1 y se encuentran sumergidos en problemas sociales como lo son la prostitución, drogadicción, disfuncionalidad de los hogares, analfabetismo, entre otros.

De acuerdo con el diagnóstico de la institución educativa, los principales problemas para la educación son: la infraestructura física es insuficiente para el servicio educativo, hay poca cobertura educativa para la educación media, falta de apoyo por parte de los padres de familia y/o acudientes en las actividades pedagógicas, los estudiantes demuestran poco interés con el proceso de enseñanza- aprendizaje, no hay escenarios deportivos, recreativos, laboratorios y biblioteca. Además, la institución reporta en las pruebas externas (Saber, ICFES) bajos desempeños en el área de Ciencias Naturales.

Al analizar las problemáticas detectadas en cada Institución Educativa, se evidencia que existen situaciones comunes entre ellas; tales como: la desmotivación de los jóvenes por el estudio, la violencia intrafamiliar, embarazo precoz, falta de laboratorios, infraestructura insuficiente, la didáctica utilizada por los docentes no es coherente con el modelo pedagógico de cada institución, se evidencian desarrollo de clases bajo un modelo tradicional, de igual forma se presentan bajos reportes en los resultados de pruebas externas (Saber, ICFES) que constatan las falencias presentadas en las competencias de ciencias naturales.

3.2 Planteamiento del problema

Uno de los referentes en cuanto a la calidad educativa del país son las pruebas externas (Pisa, Saber 11, Saber 3, 5, 9), estas evaluaciones permiten conocer el nivel de desempeño de los estudiantes en las áreas básicas de estudio, con lo cual las instituciones educativas plantean sus planes de intervención que les permita mejorar sus niveles y lograr excelentes resultados en las

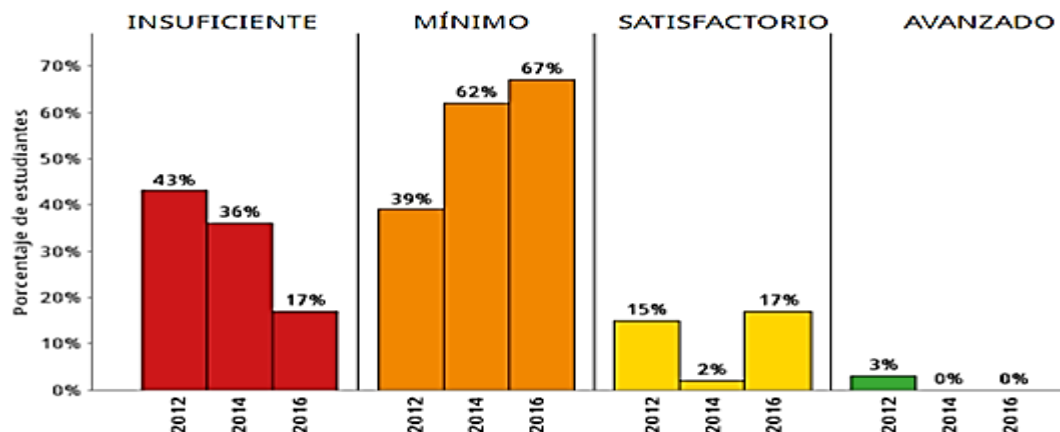
mismas que los ubique entre las mejores instituciones del país. Una de las áreas que continúa con un rendimiento medio en estas pruebas a nivel internacional y nacional es el área de las ciencias naturales. Como lo señaló en París Gabriela Ramos, directora del gabinete de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE (2016) "Pese a los grandes avances científicos y tecnológicos realizados desde 2006 y las inversiones masivas en educación en los países que participan en el estudio PISA, el rendimiento medio de los estudiantes en ciencias se ha mantenido prácticamente inalterado",

De acuerdo con los lineamientos para las aplicaciones muestral y censal (2016) de las pruebas SABER se busca establecer y diferenciar las competencias de los estudiantes en sus conocimientos básicos. Con respecto a las ciencias naturales se evalúa la comprensión que los estudiantes tienen sobre las particularidades y los alcances del conocimiento científico y su capacidad para diferenciar este conocimiento de otros saberes.

Desde los Estándares Básicos la prueba aborda tres competencias del campo disciplinar y metodológico del trabajo de las ciencias como son: Indagación, Explicación de fenómenos y Uso comprensivo del conocimiento científico y sus preguntas se inscriben en los componentes Entorno vivo, Entorno físico y Ciencia, tecnología y sociedad.

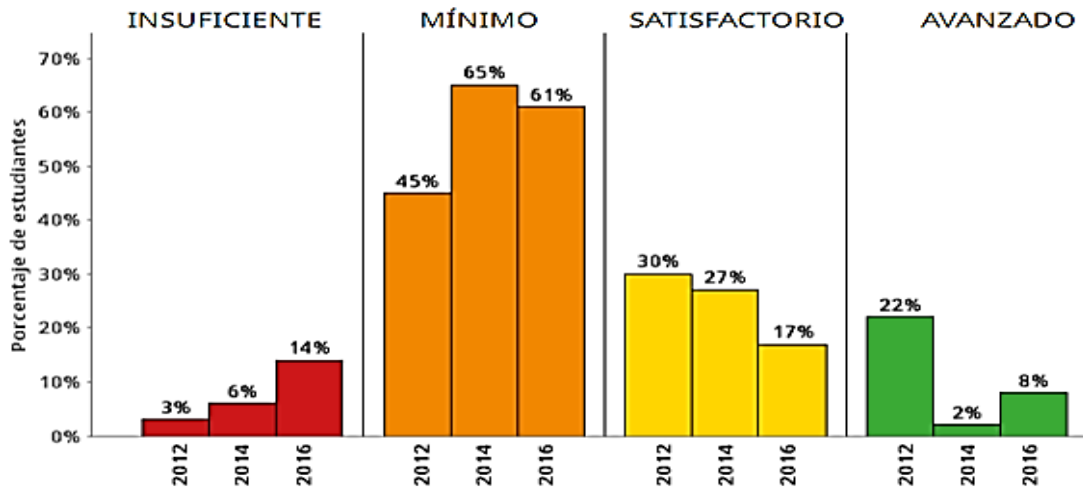
En el caso particular de las Instituciones antes mencionadas y que se constituyen en el objeto de estudio, se evidencian resultados con desempeños bajos en cuanto a las competencias y componentes evaluados en la prueba de Ciencias Naturales, según el informe SABER en los grados 5°, 9° y saber 11° de los años 2012, 2014 y 2016.

A continuación, se presenta un análisis de la prueba Saber 5° en el área de ciencias naturales por institución Educativa objeto de estudio, en comparativo de los resultados 2012, 2014 y 2016.



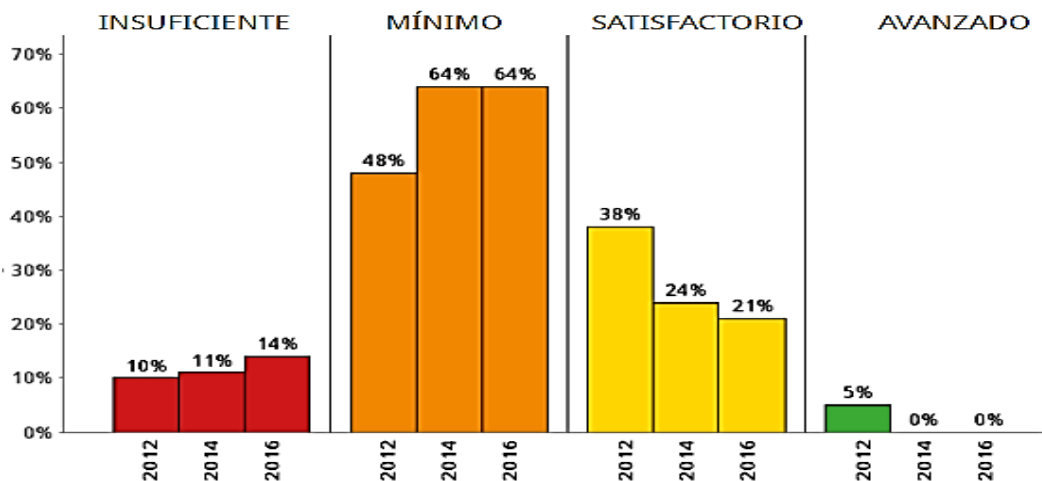
Gráfica 1. Porcentajes Saber 5° Ciencias Naturales IED La Quinina. Tomado del ICFES (2018)

Al analizar los resultados obtenidos se puede establecer que se presenta una mejora en los desempeños de los estudiantes en los niveles de mínimo y satisfactorio, ya que se disminuye el porcentaje de estudiantes en el nivel insuficiente durante los tres años. Gráfica 1. Esta mejoría ubica a la mayoría de los educandos en el nivel mínimo con un 67% y un 17% en satisfactorio, sin embargo, en el nivel avanzado no se evidencia un mejoramiento en esta área.



Gráfica 2. Porcentajes Saber 5° Ciencias Naturales IED Julio José Ceballos Ospino. Tomado del ICFES (2018)

La tendencia en esta institución es positiva, teniendo en cuenta que los resultados muestran a estudiantes ubicados en cada uno de los niveles, concentrándose en su mayoría en el nivel mínimo y satisfactorio, con tendencia a migrar al avanzado según se observa del año 2014 a 2016. Gráfica 2. Los estudiantes en esta institución manejan competencias mínimas, sin embargo, hay un porcentaje que se encuentra en el nivel insuficiente mostrando lo heterogéneo del grupo de estudiantes.



Gráfica 3. Porcentajes Saber 5° Ciencias Naturales IED Nueva Colombia. Tomado del ICFES (2018)

En la gráfica 3, los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes están ubicados en los niveles mínimo y satisfactorio. Pero también se observa un aumento en los porcentajes de estudiantes en el nivel insuficiente año tras año y en el nivel avanzado no se evidencia un mejoramiento en esta área.

En cuanto a las competencias y componentes evaluados por la prueba es importante tener en cuenta que estos resultados son obtenidos a partir de la comparación del desempeño del establecimiento educativo en cada competencia y componente evaluado con el desempeño de los establecimientos del país que obtuvieron un puntaje promedio similar al del establecimiento (Ministerio de Educación Nacional, 2016). Los reportes arrojan que los estudiantes de este grado presentan debilidades relativas en el uso comprensivo del conocimiento científico y en el entorno físico.

Como conclusión del análisis anterior un porcentaje muy bajo de estudiantes logran obtener un nivel alto en las competencias específicas de ciencias naturales. Más del 60% de los estudiantes están concentrados en el nivel de desempeño mínimo e insuficiente para el grado quinto en las tres instituciones para el último año.

Los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales en el apartado contenidos básicos curriculares para grado quinto propone como contenidos científicos básicos en los procesos físicos la electricidad y magnetismo y dentro de este campo el estudio de los circuitos simples con y sin interruptores, las pilas y baterías y circuitos con baterías. (1998, pág. 81). Así mismo desde los estándares básicos de competencia y los derechos básicos de aprendizaje se tiene como meta conceptual que los estudiantes aprendan sobre el funcionamiento de un circuito eléctrico simple, así como también que reconozcan materiales que actúan como buenos y malos conductores de la corriente eléctrica.

En contraste con el análisis de los resultados de las pruebas Saber y lo que propone el MEN (1998, 2016) se toma como concepto a estudiar los circuitos eléctricos, ya que según la guía de descripción de los niveles de desempeño emanada por el ICFES, los estudiantes no alcanzaron a superar las preguntas de menor complejidad con relación a este tema, solo alcanzan a representar algunos fenómenos naturales a partir de modelos sencillos, no identifican el uso de materiales a partir de algunas propiedades físicas, ni sacan conclusiones de información derivada de experimentos. Lo que nos indica que hace falta fortalecer estas habilidades.

Por todo lo anterior, desde las escuelas focalizadas debe desarrollarse un plan que permita propiciar el desarrollo de las competencias en ciencias naturales. Al respecto, las prácticas educativas efectuadas a los docentes producto de la observación durante las clases de ciencias evidencian poca relación de los contenidos con actividades prácticas o experiencias que les brinde a los discentes la oportunidad de observar, explorar, comparar, organizar, compartir, clasificar, comunicar, es decir, donde fortalezcan las habilidades científicas. Fernández y Silva (citado por (Lagrotta, Laburú, & Alves, 2008) resaltan que la construcción del conocimiento científico puede consumarse en contextos experimentales que permitan a los alumnos reorganizar y construir su saber y capacidades. Pessoa y otros, 1985; Borges, 2002; Tsai, 2003 (citado por (Lagrotta, Laburú, & Alves, 2008, pág. 525), en sus investigaciones afirman que los docentes realizan muy pocas actividades experimentales en el aula justificándose en la cantidad de estudiantes, la poca disponibilidad de recursos, la escasez de bibliografía disponible, la falta de tiempo para planear y organizar sus actividades y dificultad en mantener la disciplina de los alumnos.

Para la mayoría de los docentes las actividades experimentales constituyen un aspecto importante en la construcción y comprensión del conocimiento científico, estos consideran que el experimento es una herramienta fundamental en la enseñanza de las ciencias Malagón (2013); pero en algunas investigaciones estos manifiestan que la finalidad de estas actividades (experimentos en los libros, guías de laboratorio) se fundamenta en la validación o confirmación de lo que dice la teoría. Malagón (2014) Marín (2010). Además las escasas actividades que se realizan en clase son solo ejercicios prácticos donde se confronta la información ofrecida por el docente, libro o guía de trabajo, lo cual afecta el desarrollo de las habilidades propias del pensamiento científico en los estudiantes, negándoles la oportunidad de propiciar un análisis o discusión de lo observado en los experimentos.

De acuerdo con la problemática planteada surge el interrogante que traza la ruta de acción para la presente propuesta:

¿Cómo fortalecer el uso comprensivo del conocimiento científico en la enseñanza del concepto circuito eléctrico mediante la implementación de actividades experimentales en el grado quinto de básica primaria?

4. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la enseñanza de la Física, así como de la Biología y de la Química tiene como principal objetivo el logro de la alfabetización científica en la población (González , Bravo, Ibaceta , & Cuturrufo, 2011), es decir, brindar a los estudiantes la oportunidad de apropiarse de conocimientos, habilidades y actitudes suficientes para permitirles decidir sobre asuntos que afectan su vida, y que están relacionados con la ciencia. Así mismo la enseñanza de la Física ha estado centrada en desarrollar en las personas capacidades científicas que les permitan comprender los fenómenos del universo material circundante y formular explicaciones sobre el modo en que éstos se producen y desarrollan. (González & colaboradores, 2011)

Los estándares básicos de competencias son uno de los referentes fundamentales para direccionar la educación, especialmente la que se relaciona con el desarrollo de competencias; en Ciencias Naturales, la propuesta de estándares va directamente relacionada con la formación de estudiantes con pensamiento crítico y científico, pensamientos que deben lograrse en diferentes niveles de intensidad por conjunto de grados y que deben sobresalir en medio de cualquier condición física, social o económica que rodee al estudiante. Teniendo en cuenta lo anterior, este documento presenta los conocimientos específicos propios de las ciencias que deben manejar los estudiantes de cada nivel. (Ministerio de Educación Nacional, 2006, pág. 114). De igual forma, en cuanto al manejo de conocimientos propios de las ciencias naturales, se encuentran las acciones directamente relacionadas con el conocimiento científico al que hacen mención los lineamientos. Es preciso resaltar que en los estándares se están trabajando de manera integral, desde el primer grupo de grados, física, química y biología.

A partir de los estándares básicos de competencias, se afirma: “La comprensión de la ciencia es algo que el estudiante hace, no algo que se hace para él”. Lo anterior se constituye en la razón por la cual se presenta una propuesta de innovación basada en la aplicación de actividades experimentales, que propone un cambio en las estrategias de enseñanza de las ciencias naturales y busca el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de quinto grado de las instituciones educativas objeto de estudio.

La propuesta pretende generar espacios para desarrollar las actividades experimentales en la enseñanza-aprendizaje de procesos físicos que familiaricen al estudiante con fenómenos y

hechos de las ciencias. Con ello, lograr despertar el interés de los estudiantes por el estudio del área meta fundamental de la formación en ciencias.

Por otro lado, las ciencias hacen parte intangible de la cultura de la humanidad y una de sus ocupaciones es ayudar a la conservación del mundo natural y al estudio de los impactos que la actividad humana produce en función del conocimiento que genera. Para conseguir estos objetivos se hace necesario formar estudiantes competentes científicamente. De acuerdo con Quiroga, Cafena, Merino y Olivares, (2012) que sean capaces de buscar e identificar preguntas relevantes, pensar conceptos, modelos y teorías para dar respuesta a múltiples fenómenos del mundo y encontrar formas de comprobación que confirmen o faciliten el nacimiento de nuevas preguntas.

De esta forma, en las escuelas debe darse oportunidad para generar la capacidad de emplear los conocimientos científicos de un individuo y el uso del mismo para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia.

De acuerdo con el propósito del Ministerio de Educación Nacional, en adelante MEN, la enseñanza de las ciencias naturales debe promover la competencia científica en sus tres dimensiones: los conocimientos, las habilidades y las actitudes. Para promoverla, la enseñanza de las ciencias debe propiciar una transformación en el aula, concibiéndola como un espacio de construcción del conocimiento científico escolar en donde se genere la comprensión de los fenómenos y la participación activa del sujeto. Tras revisar algunas propuestas y aportaciones en relación con esta temática, entre ellas: Londoño (2014), De Pro Bueno & Rodríguez (2010), Bernal & Torrez (2013), Peña (2012), Colado (2006), entre otros, donde se evidencia el empleo de actividades experimentales como estrategia significativa de enseñanza en el área de ciencias naturales y de igual forma como eje de procesos de conocimiento científico en la escuela, son escasos los estudios que se centran en proponer una secuencia didáctica que ayude a potenciar el uso comprensivo del conocimiento científico.

Implementar esta propuesta de innovación es viable, porque que implica apropiarse de un bagaje teórico, del que existe amplias investigaciones entre las que se destacan las de autores como Harlen (2010), Candela (2001), Izquierdo, Sanmartí & Espinet (1999), De Pro Bueno & Rodríguez (2010) que fundamentan la práctica que se llevará a cabo. Otra de las ventajas que favorece la ejecución de esta propuesta de innovación pedagógica es que se cuenta con las instituciones educativas que ofrecen la población estudiantil para la aplicación del trabajo y los recursos físicos

necesarios para tal fin. A estos aspectos favorables se suma la disposición de los materiales a utilizar, ya que son objetos comunes que se encuentran en casa y aquellos que no puedan conseguir los estudiantes serán suministrados por las docentes en formación.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se presenta una propuesta de innovación pedagógica, generando la necesidad de cambio en las estrategias de enseñanza de las ciencias naturales que permitan el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en las instituciones educativas objeto de estudio. En particular se busca fortalecer la competencia mencionada tomando como pretexto el concepto de circuito eléctrico teniendo como referencia las temáticas establecidas en los EBC, DBA y pruebas estandarizadas (SABER 5°).

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Fortalecer el uso comprensivo del conocimiento científico en la enseñanza del concepto circuito eléctrico, mediante la implementación de actividades experimentales en el grado quinto de básica primaria.

5.2 Objetivos específicos

- ✎ Diseñar una secuencia didáctica integrando actividades experimentales para alcanzar la mayor aprehensión del concepto circuito eléctrico en los estudiantes de quinto grado en cada una de las instituciones objeto de estudio.
- ✎ Aplicar la secuencia didáctica para potenciar las habilidades de la competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico observación, análisis, representación, interpretación, comparación y evaluación mediante la implementación de actividades experimentales en el aula para recrear el conocimiento del concepto circuito eléctrico.
- ✎ Describir los alcances de la secuencia didáctica en el desempeño de los estudiantes con respecto a la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico después de realizar las actividades experimentales.

6. MARCO TEORICO

6.1 Antecedentes de la investigación

Con una previa revisión bibliográfica se dan a conocer algunas investigaciones relacionadas con el objeto de estudio de esta innovación. Ver tabla 1.

Tabla 1. Antecedentes de la propuesta de innovación.

AUTOR	TITULO	OBJETIVO	RESULTADOS
García & Flores (1999)	Artículo: Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica	Desarrollar una propuesta de estrategia de enseñanza de las Ciencias Naturales, basada en la reflexión sobre el uso de las actividades experimentales en clase.	Se comprobó que las actividades experimentales estimulan en los niños la capacidad de observar, de formular preguntas, de investigar, etc.
De Pro Bueno & Rodríguez (2010)	Artículo: Aprender competencias en una propuesta para la enseñanza de los circuitos eléctricos en educación primaria	Diseñar una unidad didáctica sobre el Estudio de los Circuitos Eléctricos en la Educación Primaria, su puesta en práctica, y la valoración de algunos de los efectos producidos en el aprendizaje del alumnado.	Los avances en el aprendizaje científico en la primaria están muy condicionados por la comprensión lectora y por la capacidad de comunicación oral y escrita del alumnado.
Izquierdo, Sanmartí & Espinet (1999)	Artículo: Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales	Mostrar que el diseño de los experimentos escolares debe sufrir un cambio completo para que la experimentación científica siga siendo una prioridad en la enseñanza de las ciencias.	Desde el enfoque de las prácticas, la experimentación escolar es imprescindible para que el alumnado aprenda a dar el sentido que dan los científicos a los hechos del mundo.
Francisco Rodríguez (2008)	Tesis: Diseño, aplicación y evaluación de una propuesta para la enseñanza de los circuitos eléctricos en tercer ciclo de educación primaria	Diseñar una unidad didáctica sobre el Estudio de los Circuitos eléctricos en la Educación Primaria, su puesta en práctica, y la valoración de algunos de los efectos producidos respecto al aprendizaje del estudiante.	La experiencia motivó a los investigadores a pensar en otras temáticas del ámbito de las ciencias que tienen una gran actualidad y que se deben abordar en la educación primaria.
Peña C Eliana (2012)	Tesis: Uso de actividades experimentales para recrear conocimiento científico escolar en el aula de clase, en la Institución Educativa Mayor de Yumbo	Diseñar e Implementar actividades experimentales en el aula con el fin de que los estudiantes logren recrear significativamente un conocimiento científico, con el cual puedan dar respuestas a problemas y fenómenos de su vida cotidiana.	La aplicación de las actividades experimentales permitió a los estudiantes del grupo base recrear significativamente el conocimiento científico, mediante la integración de saberes y la articulación de la teoría con la experimentación.
Bernal & Torres (2013)	Tesis: La actividad experimental y la comprensión de la relación entre comportamiento y estructura de las sustancias	Caracterizar el rol que se le asigna a la actividad experimental en la enseñanza de la química, abordando fenomenologías que permiten ampliar en los estudiantes la comprensión de los fenómenos de las ciencias naturales.	Los avances se dieron en la expresión escritos y verbales enriqueciendo su vocabulario necesario para las explicaciones que van construyendo alrededor de sus observaciones, introduciendo la comprensión de la terminología típica de la química

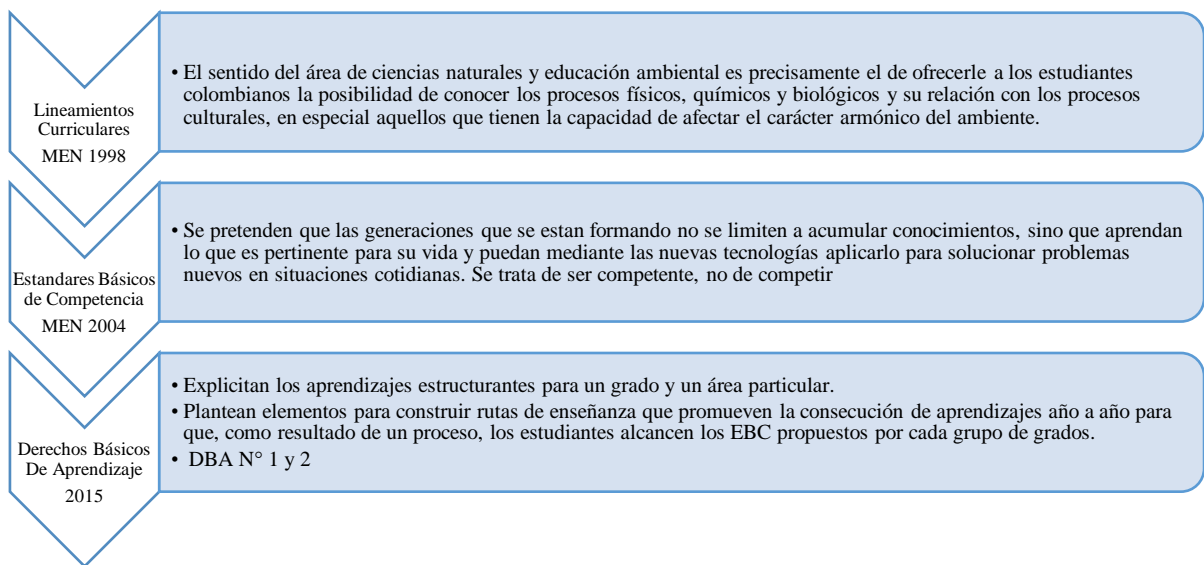
6.2 Marco legal

Son fundamentos legales de esta innovación pedagógica:

- ☞ La Constitución Política colombiana en su artículo 67, donde se enuncia:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

- ☞ La Ley 115 de 1994, en su artículo 5, numerales 5, 7, 9, 10 y 12, donde se plantean los fines de la educación.
- ☞ Referentes Nacionales de calidad



6.3 Marco disciplinar

En la construcción teórica necesaria para esta innovación se abordan los temas relacionados con el funcionamiento de circuitos eléctricos sencillos que estén al alcance del nivel de comprensión de los estudiantes con quienes se realiza el estudio.

Se considera pertinente definir un circuito eléctrico bajo la mirada de la literatura científica de los siguientes autores: Purcell (1988) considera el circuito como “un dispositivo eléctrico con terminales bien definidos a los que se puede conectar unos hilos y donde la carga puede circular por estos caminos”; Irwin (1997) simplemente lo define “como una interconexión de componentes eléctricos”; por último para Álvarez, Marcos, & Ferrero (2007) “es un conjunto de componentes eléctricos interconectados en los que puede circular corriente eléctrica”. De acuerdo con estos autores podemos crear nuestro concepto de circuito eléctrico: “Es el conjunto de elementos

conectados entre sí por los que puede circular una corriente eléctrica cuya trayectoria es cerrada”.
Ver ilustración 1

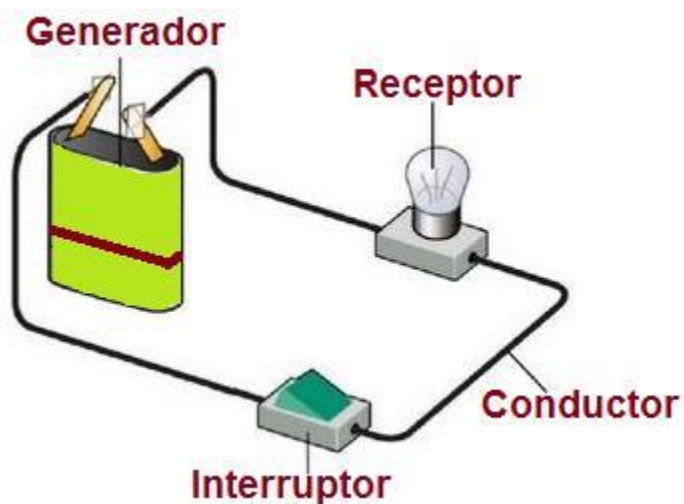


Ilustración 1. Circuito eléctrico. Tomado de Electricidad básica: tipos de circuitos eléctricos y sus usos

Los elementos que forman los circuitos eléctricos y los tipos de circuitos que existen se pueden observar en la ilustración 2.

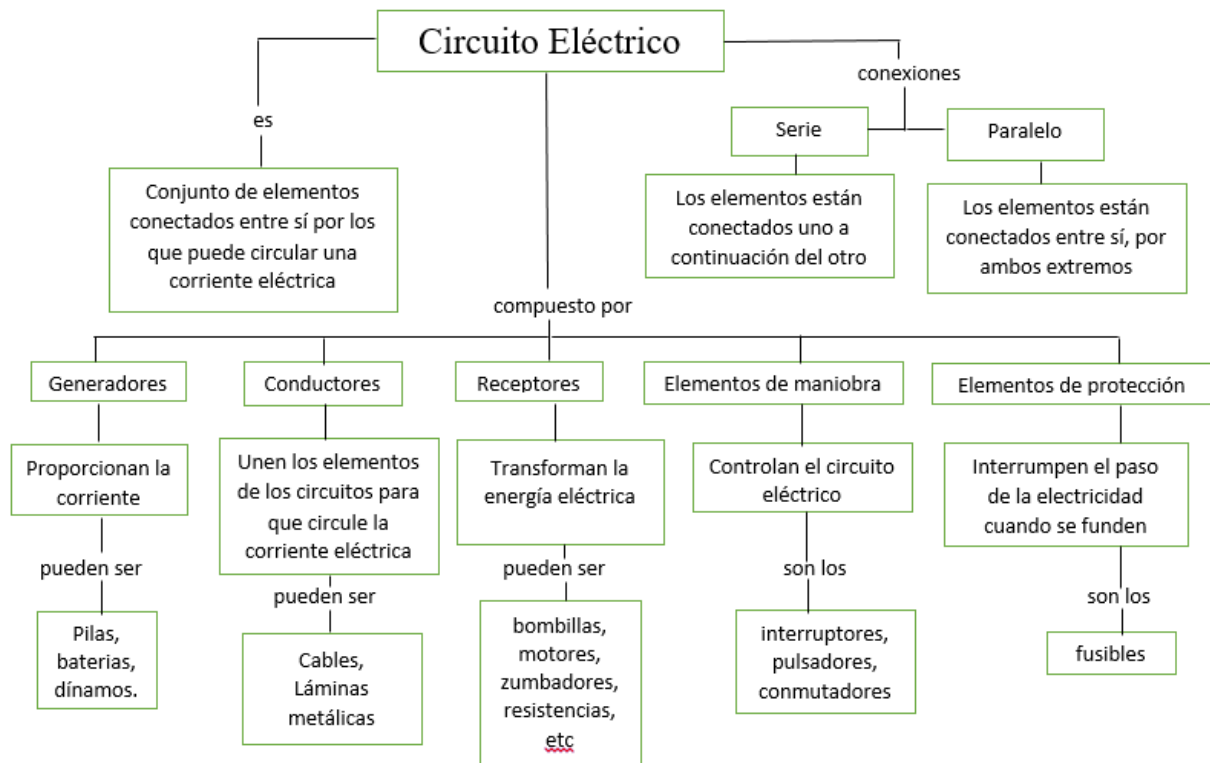


Ilustración 2. Componentes de un circuito eléctrico y tipos de conexión. Elaboración propia.

Para facilitar el dibujo de los circuitos eléctricos se utilizan esquemas con símbolos, estos distintivos representan los elementos del circuito de forma simplificada y fácil de dibujar. Los símbolos de los elementos más comunes que se usan en los circuitos eléctricos se pueden apreciar en la ilustración 3.



Ilustración 3. Símbolos Eléctricos. Tomado de <http://agrega.educación.es>

Conexión de los elementos eléctricos.

Teniendo en cuenta a Álvarez, Marcos, & Ferrero, (2007) todos los elementos de un circuito se pueden conectar entre sí de dos formas básicas: en serie y en paralelo.

Conexión en serie

Circuito donde solo existe un camino para la corriente, desde la fuente suministradora de energía a través de todos los elementos del circuito, hasta regresar nuevamente a la fuente. Esto indica que la misma corriente fluye a través de todos los elementos del circuito, o que en cualquier punto del circuito la corriente es igual.

Conexión en paralelo

Dos o más elementos están en paralelo cuando ellos se encuentran sometidos a la misma diferencia de potencial y si se cumplen con la condición que los terminales de ambos elementos estén conectados al mismo punto. Cuando existe más de un trayecto por la que pueda fluir la corriente, se dice que la conexión se encuentra en paralelo.

La conducción eléctrica

Aquellos materiales que permiten la circulación de la corriente eléctrica con facilidad, se denominan buenos conductores eléctricos o simplemente **conductores eléctricos** (como los metales o el grafito) y aquellos materiales que dificultan la circulación de la corriente eléctrica se denominan malos conductores eléctricos o **aislantes** (como la madera, la goma y los plásticos).

La conductividad es la capacidad que tiene un material de conducir electricidad o calor. La conducción o conductividad eléctrica, es la propiedad de un material que mide la capacidad de conducir una corriente eléctrica a través de sí mismo.

La corriente eléctrica se produce por el movimiento de cargas eléctricas en un material; dichas cargas eléctricas son partículas cargadas negativamente. La conductividad dependerá del número de partículas cargadas presentes y de su movilidad.

La mayoría de los metales son buenos conductores. Los cables que se utilizan en las instalaciones eléctricas están hechos de cobre, que es un buen conductor de la corriente eléctrica, el recubrimiento de dicho cable es un aislante eléctrico.

6.4 Marco pedagógico

Formar en ciencias no se reduce a demostrar principios y leyes que han sido asumidas con un estatus de verdad, sino más bien un espacio para interrogar, reflexionar y discutir en la colectividad, para el establecimiento de relaciones entre los aprendizajes conceptuales y la

observación de fenómenos físicos, químicos y biológicos y las implicaciones que estos tienen en el desarrollo social y tecnológico MEN (1998).

Investigar sobre las situaciones de aula, implica también cuestionarse sobre la apropiación de lo científico por parte del estudiante, cómo transitar de lo natural, proveniente de la experiencia cotidiana, hacia un manejo apropiado de los términos y conceptos inherentes a las ciencias naturales, que son de uso regular en el lenguaje cotidiano. Esto requiere un proceso, un trabajo paulatino que posibilite y amerite el uso de conceptos más precisos y tecnificados. (Ministerio de Educación Nacional, 1998). De la misma manera, la educación en ciencias ayuda a los estudiantes a comprender el mundo desde la óptica del conocimiento científico y les posibilita el desarrollo de una forma de razonar y actitudes que les proporcionan una mejor integración y respuesta a las demandas de la sociedad actual. Flotts & colaboradores (2016).

A la hora de enseñar las ciencias, se hace necesario hacer ciertas consideraciones, a modo de criterios, para seleccionar lo que se va a enseñar. Harlen (2010) propone realzar aquellos contenidos que permiten un espectro amplio de aplicación, esto es, que posibiliten a los estudiantes la comprensión de un gran número de objetos, acontecimientos y fenómenos a los que se puedan ver enfrentados, tanto en su vida escolar como posteriormente. En este contexto, la misma autora señala que aparecen como de gran importancia aquellos contenidos que proporcionen a los estudiantes una base para comprender los problemas involucrados en la toma de decisiones que afectan la salud personal y el bienestar de los demás, el medio ambiente y el uso de la energía, y también aquello que permita responder o buscar respuestas al tipo de preguntas que se hacen las personas acerca de sí mismos y el mundo natural.

Por otra parte, la enseñanza de las ciencias posibilita que, además de adentrarse en el conocimiento de ideas y conceptos, se pueda acercar a los estudiantes al conocimiento de la propia ciencia y aquí también hay aspectos centrales que merecen atención y consideración. Lo anterior guarda relación con Harlen (2010) cuando afirma que las actividades que se proponen a los estudiantes actualmente en la enseñanza de las ciencias tienen las siguientes características:

- ☞ Ser una fuente de satisfacción y asombro, pero al mismo tiempo desarrollar comprensión, es decir, ninguna actividad debería estar libre de contenido científico aun cuando parezca emplear habilidades utilizadas en la ciencia. Deben relacionarse con la vida y el bienestar de los niños, es decir, que los estudiantes puedan vincularlas con sus experiencias de todos los días y sus aprendizajes previos.

- ☞ Desarrollar ideas sobre la ciencia, habilidades de indagación científica y disponibilidad para encontrar y registrar evidencias.
- ☞ Permitir a los niños experimentar la actividad científica tal como es entendida en la actualidad.
- ☞ Construir a partir de las ideas previas, las habilidades y actitudes y estimular su desarrollo.

Considerando que la enseñanza de las ciencias apunta a la necesidad de que los estudiantes adquieran un conocimiento básico sobre las ideas centrales de la ciencia y su forma de proceder, y no pretende prepararlos para una formación científica profesional, es imprescindible visualizar cuáles son las ideas y conceptos centrales de la ciencia y su forma de proceder que es necesario desarrollar.

6.4.1 Competencia científica

Las competencias científicas como lo expresa Hernández (2005) son “el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”. La noción de competencia resalta el hecho de que el aprendizaje y la ejecución están estrechamente ligados, un conocimiento se convierte en competencia cuando es útil en la ejecución de una tarea.

Quintanilla (2005) menciona que las competencias científicas se abordan desde tres dimensiones: conocimientos, habilidades y valores, es decir, saber (comprender, identificar, conocer, etc.), hacer (adaptar, imaginar, desarrollar procesos prácticos, diseñar actividades experimentales, transferir a otros contextos) y ser (pensar de manera divergente). Por consiguiente, el desarrollo de competencias científicas, es el resultado de procesos didácticos que superan la contradicción entre los intereses de los alumnos y los objetivos del docente.

Desde los estándares básicos de competencias (2006) se propone comprender las ciencias naturales como un área del conocimiento caracterizada por lenguajes propios y formas particulares de abordar los problemas. Por lo anterior estas pasaron a ser evaluadas a través de competencias específicas, que buscan dar cuenta de la capacidad de los estudiantes para utilizar sus conocimientos básicos en la comprensión y resolución de problemas. Dentro de esas competencias específicas a desarrollar en el aula se encuentra el uso comprensivo del conocimiento científico, la cual se define en la tabla 2.

Tabla 2. Competencia específica planteada por el ICFES. Saber 11(2013)

Competencia Específica	Definición	Afirmaciones Propuestas	Desempeño
Uso comprensivo del conocimiento científico	Capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias en la solución de problemas, así como de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos sobre fenómenos que se observan con frecuencia.	Identifica las características de algunos fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico. Asocia fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	Identificar los componentes y las interacciones presentes en los fenómenos de la naturaleza. Relacionar las características de un fenómeno natural y establecer las dependencias que hay entre dichas características.

6.4.2 ¿Qué es la comprensión?

Perkins (1999) define comprensión como “la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe”, es decir, comprender es saber aplicar lo que se está aprendiendo en cualquier situación, qué puedo hacer con ese conocimiento y cómo lo puedo emplear en la vida cotidiana para resolver diferentes situaciones problema.

Comprender va más allá de la adquisición del conocimiento, es desarrollar habilidades específicas que permitan al estudiante poner a prueba lo que aprende, usar el conocimiento adquirido como instrumento para enfrentar las necesidades del mundo actual y que permitan aportes significativos a la sociedad. De igual forma la comprensión “implica poder realizar una variedad de tareas que no solo demuestren la comprensión de un tema, sino que, al mismo tiempo, la aumenten” (Perkins, 1999).

6.4.3 La experimentación

Desde el inicio de la humanidad el hombre se ha mostrado como un ser lleno de inquietudes, ávido de conocimientos y con muchos deseos de explorar su entorno, describir de qué manera o por qué causa se origina un fenómeno en la naturaleza o hecho en particular. Cada hecho físico que acontece necesita de una explicación, por eso, es necesario observar, experimentar y exponer los resultados de forma concreta.

Para el niño, experimentar le resulta fabuloso porque descubre nuevos conocimientos que responden a sus múltiples interrogantes, adquiere destrezas para completar una formación

científica y, además, la experimentación puede aplicarla en todas las áreas de estudio. Hernández (2013).

Para comprender el término experimentación, Pedreira (2006) menciona que “la experimentación es un procedimiento que se inicia con la identificación de un problema que focaliza esta atención y provoca la búsqueda de posibilidades diversas de resolución, que se concentran en alguna intervención que incide directamente sobre la realidad”.

Por su parte Aragón (2011), afirma que “la experimentación es una estrategia practica donde el alumno pone en juego los conocimientos adquiridos, además de permitirle explorar, observar, analizar, concluir y crear sus propias hipótesis, desarrollando así habilidades relacionadas con el pensamiento analítico, critico, creativo y reflexivo”.

Para efectos de este proyecto de innovación la experimentación se conceptualiza como la estrategia practica para estudiar un fenómeno físico donde el estudiante confronta sus saberes previos con los nuevos conocimientos, al respecto Vasco citado en los lineamientos curriculares (1998) dice “lo ideal sería que el alumno mismo pudiera orientar su actividad para poner a prueba sus propias hipótesis; que él mismo controlara las variables y los posibles errores”, en el mismo documento él señala “no se debe permitir a los estudiantes empezar a experimentar sólo ‘para ver qué pasa’, sin haber formulado antes predicciones precisas, y sin haber dado razones y explicaciones hipotéticas para sustentar cada predicción.

Marín (2010) expone que para aproximarse al conocimiento científico existen muchas metodologías, “la comprensión del mundo que nos rodea, se puede conseguir en la experimentación, ya que el estudiante debe manipular, construir, realizar las actividades y así demostrar y explicar una teoría, que en este caso se hace con objetos cotidianos”. Para Peña (2012) al implementar actividades experimentales en el aula, “el estudiante tiene una oportunidad de recrear significativamente el conocimiento científico, mediante la integración de saberes, el fortalecimiento y desarrollo de competencias, que lo facultan para solucionar problemas o situaciones problémicas de su vida cotidiana”.

Con lo anteriormente expuesto se puede concluir que la experimentación cumple un papel fundamental en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias, ya que le permite al educando adquirir conocimientos de una manera más significativa, desarrollar un razonamiento y criterio científico y despertar su interés por la investigación.

6.4.4 Las actividades experimentales

De acuerdo a Peña (2012), las actividades experimentales son aquellas actividades educativas en ciencias naturales que para su realización incluyen una experiencia que sea real, efectuada por el educando o por el maestro con la colaboración de los estudiantes, empleando materiales de su entorno, y que dirijan y articulen el proceso de enseñanza- aprendizaje y evaluación de algún concepto científico. Esto nos indica que las actividades experimentales promueven la participación activa de los actores dentro del proceso.

La actividad experimental dentro de las Ciencias Naturales se entenderá como un conjunto de tareas que vincula la teoría con la práctica, familiariza al estudiante con procedimientos intelectuales y manuales propios de la investigación científica mediante la observación y experimento, lo enfrenta a la búsqueda de solución a situaciones problemáticas relacionadas con la vida y que propicia la motivación por el aprendizaje Colado (2003).

Más recientemente, Colado (2006) sustenta:

“Que las actividades experimentales están orientadas hacia la comprensión de la naturaleza de los conocimientos científicos, las características de la actividad investigadora, la utilización de los procedimientos, de los métodos de observación y experimentación a través del enfrentamiento a tareas y soluciones de problemas del entorno cotidiano, que permitan la adquisición de formas de razonamiento sistemáticas y generalizadas, y que contribuyan a desarrollar capacidades intelectuales en el proceso de aprendizaje y al mismo tiempo incrementen el interés por el estudio de las Ciencias Naturales y su responsabilidad en la valoración de su utilidad y significado social.”

Según el autor el carácter prioritario de la experimentación en la enseñanza de las ciencias constituye el marco referente de la apropiación del conocimiento científico, con el cual el estudiante es capaz de analizar, explicar y comprender los fenómenos naturales y partiendo de su realidad encontrar sentido al estudio de las ciencias por su utilidad y aportes a la sociedad.

En las actividades de carácter experimental se procura que los alumnos asimilen el mayor volumen posible de conocimientos, sobre la base de la observación y acciones prácticas y que, al mismo tiempo, se desarrollen en ellos un conjunto de habilidades y hábitos característicos del trabajo científico experimental, como un componente esencial del pensamiento y modo de actuar científico investigativo. Colado (2006).

6.4.5 Modelo cognitivo de ciencia escolar

Entre los modelos didácticos actuales, se toma como referente para esta innovación el modelo cognitivo de ciencia escolar Izquierdo, Espinet, García, Pujol y Sanmartí (1999) este modelo caracteriza la ciencia en el aula como una actividad cognitiva, donde los conceptos y los métodos son utilizados para el diseño de la ciencia escolar y para elaborar un modelo de conocimiento científico. El modelo cognitivo de ciencia escolar supone que los estudiantes podrán dar mayor cuenta de fenómenos naturales a medida que sus representaciones se hagan más complejas. Es decir, de lo más simple a lo abstracto.

Las actividades propuestas en la innovación se relacionan con el modelo de ciencia escolar, puesto que propician la formulación de modelos en los estudiantes, se parte de una situación determinada, significativa, donde se le brinda la posibilidad al estudiante de desarrollar su proceso de modelización, es decir, pensar, hacer y comunicar sus propias ideas (hipótesis iniciales) a partir de un hecho reconstruido. De igual forma se tiene en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y se plantean actividades que permitan una estructuración secuencial del conocimiento. Al final de la actividad el estudiante justifica, argumenta y demuestra la pertinencia de sus modelos iniciales con el conocimiento científico escolar, la conexión textual de las ideas con los hechos.

En la actualidad muchos de los contenidos que se enseñan en las escuelas son muy complejos y están alejados de las necesidades e intereses de los estudiantes, lo cual dificulta la enseñanza de los mismos de un modo significativo, por consiguiente, el docente debe aprender a adaptar el saber científico erudito en un conocimiento que pueda ser reconstruido a través de los modelos propios de la ciencia escolar. En la escuela no se enseñan y aprenden modelos científicos eruditos, sino una transformación realizada a través de un proceso de transposición didáctica Chevallard (1998).

A través de la transposición didáctica, los estudiantes descubren la ciencia que pueden hacer y la que pueden utilizar para aprender. Agregado a lo anterior y como sostienen Izquierdo, Espinet, García y Sanmartí (1999) la transposición didáctica ha de crear el escenario adecuado para que lo que el alumno haga, piense y escriba esté relacionado significativamente y, a la vez, sea lo que requiere el currículo.

El propósito de construir modelos científicos escolares en la escuela, es proporcionarles herramientas a los estudiantes para que interpreten los hechos que se les presentan en su

cotidianidad, les den sentido a los conocimientos científicos y puedan decidir sobre los fenómenos del mundo.

6.4.6 Enfoque constructivista de la enseñanza

La propuesta de innovación se desarrolla bajo el enfoque constructivista de la enseñanza, la cual se concibe como un proceso a través del cual se ayuda, se apoya y se dirige al estudiante en la construcción del conocimiento. Garzón y Vivas (1999). A través de este enfoque se da prioridad a las ideas previas, al esquema conceptual que tienen los estudiantes, se propone iniciar con preguntas o situaciones problemas que conduzcan a los estudiantes a la reflexión sobre el entorno y estimulen la creación de modelos iniciales que permitan dar explicación a su mundo, tal como lo propone el modelo cognitivo de ciencia escolar. A través de la innovación se pretende optimizar la actuación del estudiante y del docente, otorgándole al estudiante el papel de agente activo y al docente el mediador y dinamizador del proceso educativo, para propiciar el fortalecimiento de habilidades a partir de actividades experimentales conectadas a fortalecer el uso comprensivo del concepto circuito eléctrico.

7. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

7.1 Contexto de aplicación

Los escenarios en donde se llevará a cabo la innovación son tres instituciones educativas públicas de la ciudad de Santa Marta. Los planteles educativos objetos de la práctica, se encuentran ubicados en la zona rural del distrito específicamente en el corregimiento de Guachaca (IED Julio José Ceballos, IED Nueva Colombia) y en la vereda la Quinina, sector de Gaira (IED La Quinina). Las actividades se realizarán en las sedes principales de cada institución, en ellas existen los recursos físicos necesarios para la aplicación de las actividades experimentales, pero carecen de recursos didácticos que las apoyen. Los datos completos del contexto se pueden ver en la tabla 3.

Tabla 3. Datos del contexto de aplicación

CONTEXTO DE APLICACIÓN	
Área:	Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
Nivel educativo:	Básica Primaria
Grado:	Quinto
Asignatura:	Ciencias Naturales.
Carácter de las Instituciones	Oficial – Zona: Rural
NÚMERO DE ESTUDIANTES POR INSTITUCIÓN	
Institución Educativa Distrital Nueva Colombia	23
Institución Educativa Distrital La Quinina	25
Institución Educativa Distrital Julio José Ceballos Ospino	24
TOTAL	72

7.2 Planeación de la innovación

Para el desarrollo de la propuesta mediante la estrategia de actividades experimentales es importante destacar que esta se centra en procesos prácticos abordados desde situaciones y problemas del mundo natural. Por medio de esta estrategia se abordarán los contenidos temáticos de una manera más objetiva, en actividades que proponen el fortalecimiento de habilidades que

permitan al estudiante desarrollar la capacidad de saber y saber hacer para ser competente (Ministerio de Educación Nacional, 2004)

La presente propuesta presenta una adaptación de las actividades que propone el Ministerio de Educación Nacional en el documento Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica Secundaria Ciencias – Secundaria en el marco del Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad Para Todos” (2010-2014) y algunas aportaciones en relación con esta temática de Pro (2010). Este instrumento se pone a disposición de los docentes y directivos docentes para que guíen el proceso de mejoramiento de las prácticas de aula. Ver tabla 4.

Tabla 4. Estructura y contenido de la secuencia didáctica

SECUENCIA DIDACTICA: “CONECTA TUS IDEAS Y ENERGIZA TU MENTE”					
IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA					
Nivel de estudio:	Básica Primaria	Grado:	5°	Asignatura:	Ciencias Naturales
Tema general:	Circuitos Eléctricos	Duración de la secuencia:	3 semanas	Número de sesiones previstas:	6
Propósito					
Estudiar los circuitos eléctricos, de manera que los estudiantes, a partir del uso de las actividades experimentales comprendan qué es un circuito, qué partes lo componen, qué clases de circuitos hay, cómo funcionan, que materiales son buenos y malos conductores y conozcan algunas medidas de seguridad para evitar accidentes relacionados con la electricidad.					
Competencia disciplinar y metodológica del trabajo de las ciencias					
Uso comprensivo del conocimiento científico:					
Desempeños según los Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal. Saber 5° (2016) y la guía descripción de los desempeños del ICFES,					
<div>✓ Comprende la estructura básica y el funcionamiento de los circuitos eléctricos.</div> <div>✓ Reconoce la estructura básica de circuitos eléctricos sencillos.</div> <div>✓ Comprende que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar partir de sus propiedades eléctricas.</div> <div>✓ Identifica y clasifica materiales usando un lenguaje científico</div> <div>✓ Propone algunos diseños experimentales sencillos para contestar preguntas, reconoce y relaciona las variables presentes en un experimento para resolver preguntas de investigación en contextos cotidianos.</div>					

Estándares Básicos de Competencias

Me ubico en el universo y en la Tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.

Me aproximo al conocimiento como científico(a), social o natural

- ✓ Diseño y realizo experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas.
- ✓ Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados.

Manejo conocimientos propios de las ciencias sociales o naturales

Entorno físico: procesos físicos

- ✓ Verifico la conducción de electricidad o calor en materiales.
- ✓ Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico.

Desarrollo compromisos personales y sociales

- ✓ Cumpló mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes.
- ✓ Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.

Derechos Básicos De Aprendizaje

1. Comprende que un circuito eléctrico básico está formado por un generador o fuente (pila), conductores (cables) y uno o más dispositivos (bombillos, motores, timbres), que deben estar conectados apropiadamente (por dos o más terminales) para que funcionen y produzcan diferentes efectos.

2. Comprende que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otros no (denominados aislantes) y que el paso de la corriente siempre genera calor.

Saberes teóricos, habilidades, y actitudes relacionados en los EBC, DBA

Saber conocer (contenidos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes)
Circuito eléctrico simple	1. Realiza circuitos eléctricos simples que funcionan con fuentes (pilas), cables y dispositivos (bombillo, motores, timbres).	Cumpro mi función cuando trabajo en grupo,
Elementos constituyentes de un circuito eléctrico	2. Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico.	respeto las funciones de otros y contribuyo a
	3. Identifica y soluciona dificultades cuando construye un circuito que no funciona.	lograr productos comunes.

Para el desarrollo de la propuesta de innovación se organizaron sesiones de clase organizadas de acuerdo con los niveles de enseñanza del concepto que permitiera un aprendizaje cada vez más complejo del mismo. A la vez, esta organización ayudó a realizar seguimiento de los aprendizajes y habilidades alcanzados por los estudiantes, al tiempo que permitía reflexionar al docente interventor sobre su práctica pedagógica, dado que se convierte en una estrategia para el perfeccionamiento y avance en materia de calidad educativa, puesto que lo esencial en la elaboración y selección de actividades escolares es que los profesores investiguen sobre su práctica y aprendan a mejorarla a partir de ella. Restrepo (2004).

SEMANA 1 (dos sesiones de clase)**¿Cómo encender una Bombilla?**

SESIÓN 1.

Propósito: Explorar y recoger los pre saberes de los estudiantes para determinar qué saben y qué no saben con respecto a la temática a trabajar.

Duración: 1 hora de clase (55 min)

Recursos: Plancha, grabadora, pre test impreso, fotocopias, etc.

Objetivo de Aprendizaje:

Identificar máquinas y aparatos de la vida cotidiana en los que sea necesaria la electricidad para su funcionamiento.

Momentos	Actividades	Producto
Inicio Duración: 20 min	1. El docente presenta la siguiente situación: Si todos los miembros de tu casa se van de vacaciones por un mes y al volver se encuentran con que el recibo público de luz - Electricaribe ha llegado dos veces más costoso que el anterior. ¿Harías reclamo? ¿A quién le harías el reclamo? ¿Por qué crees que te llegó más caro? 2. Organización de los estudiantes en dos grupos A Y B, (A representa a los señores de Electricaribe y B a los usuarios), los cuales responderán las preguntas a partir de una dramatización que muestre los puntos de vista desde las dos miradas al momento de justificar el cobro de la factura.	Diálogo pedagógico.
Desarrollo Duración: 25 min	3. Observación de electrodomésticos y discusión entre pares sobre lo observado y el funcionamiento de los mismos. 4. Los estudiantes comparten sus ideas previas, seguidamente el maestro orienta la plenaria preguntándoles: ¿El funcionamiento de los aparatos son iguales?, ¿Es posible que funcionen sin el cable que tienen pegado los aparatos?, ¿Para qué creen que les sirve el cable?, ¿Qué sucede cuando conectas el cable a una toma?, ¿Qué crees que hay dentro de las tomas? ¿Por qué crees que es importante la electricidad en la vida cotidiana?	Diálogo pedagógico
Cierre Duración: 10 min	Los estudiantes leen y contestan las preguntas del pre test ¿Qué sabemos acerca de la electricidad y los circuitos eléctricos? Anexo 1.	Pre test

SESIÓN 2.

Propósito: A través de la construcción de un circuito eléctrico aproximar a los estudiantes a la comprensión de que es un circuito.

Duración: 2 horas de clase

Recursos: pilas, cables, bombillas, hojas de block, portalámparas, interruptores, cinta, cartulina.

Objetivo de Aprendizaje:

Identificar la estructura de un circuito eléctrico simple y algunos de los elementos que lo conforman (pilas, cables, bombillas, portalámparas, interruptores), conociendo su utilidad y su funcionamiento.

Momentos	Actividades	Producto				
Inicio	1. Recuento de la sesión anterior, el maestro orienta y aclara sobre las respuestas del pre test	Diálogo pedagógico				
Duración: 15 min	2. Lluvia de ideas En parejas los niños dialogan y sacan conclusiones sobre: ¿Qué saben y que quieren saber a cerca de la electricidad? En tiras de cartulina ellos anotaran sus ideas. Luego un representante del grupo pasa al frente, expone su idea y la pega en el siguiente cuadro: <table><tr><td>Sabemos que...</td><td>Queremos saber...</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	Sabemos que...	Queremos saber...			Cartel de ideas sobre electricidad
Sabemos que...	Queremos saber...					
Desarrollo	3. Partiendo de la actividad anterior se les propone una situación problema que resolverán en grupo. Taller n°1. Anexo 2	Diálogo pedagógico				
Duración: 80 min	4. Los estudiantes armaran un circuito simple teniendo en cuenta las hipótesis dadas por ellos en la taller 1. 5. Observación, verificación de hipótesis y comentario de la actividad realizada. 6. Realización de un modelo de circuito eléctrico simple seleccionando los materiales adecuados con el propósito de encender la bombilla. 7. Conceptualización por parte del docente. Mapa conceptual	Respuestas de la guía anotadas en el cuaderno Modelo de circuito (maqueta) Mapa conceptual				
Cierre	Se evaluará la sesión a través de una lista de chequeo. Anexo 3.	Lista de chequeo				
Duración: 15 min						

SEMANA 2 (Dos sesiones de clase)**¿Por cuántos caminos circula la energía eléctrica en un circuito?**

Saberes teóricos, habilidades, y actitudes relacionados en los EBC, DBA

Saber conocer (contenidos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes)
Representación simbólica de los componentes de un circuito	1. Representación gráfica de circuitos eléctricos. 2. Realiza un circuito con dos o más elementos eléctricos conectados de tal manera que la corriente fluya en una sola trayectoria y verifica su funcionamiento. 3. Realiza un circuito con dos o más elementos eléctricos conectados de tal manera que la corriente fluya por más de un trayecto y verifica su funcionamiento.	Actitud positiva, creativa y crítica en la elaboración de circuitos eléctricos Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.
Conexión en serie		
Conexión en paralelo		

SESIÓN 3.

Propósito: Lograr que los estudiantes relacionen los componentes del circuito con su representación simbólica.

Duración: 1 hora de clase (55 min)

Recursos: Pilas, cables, bombillas, trozos de cartulina, caja, hojas de block, colores, etc.

Objetivo de Aprendizaje:

Identificar y utilizar los símbolos representativos de los componentes de un circuito eléctrico.

Momentos	Actividades	Producto
Inicio	1. Repaso de lo que hicieron en la sesión anterior, comentario de lo que aprendieron en ella.	Diálogo pedagógico
Duración: 15 min	2.Organización del grupo en cinco subgrupos 3. Entrega del taller n° 2. Anexo 4. 4. Discusión en los grupos de los distintos aspectos planteados en el taller y registro de esa información en el mismo.	Taller n° 2 desarrollado.
Desarrollo	5. Entrega de imágenes con los símbolos aceptados universalmente para representar los componentes de un circuito. Los estudiantes individualmente utilizaran esos símbolos y representaran una de las conexiones trabajadas en el taller n° 2 en sus cuadernos.	Registros en los cuadernos
Duración: 30 min	6. Se socializa en el tablero, se discute y corrige con la orientación del docente lo que se considera está equivocado. 7. El docente mostrará una lámina con el dibujo de un circuito eléctrico para que los estudiantes (en binas) lo representen gráficamente en sus cuadernos.	Diálogo pedagógico

Cierre Duración: 10 min	8. Actividad lúdica, donde los niños escogerán al azar una imagen dentro de una caja (elementos del circuito y símbolos de los mismos), seguidamente se reunirán en parejas haciendo coincidir el dibujo con el símbolo que a cada uno le correspondió, luego cada pareja pasará al frente y explicará la función del elemento asignado y su simbología.	Explicación de los estudiantes sobre las funciones de cada componente del circuito
------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

SESIÓN 4.

Propósito: A través de la construcción de circuitos en serie y paralelo aproximar a los estudiantes a la comprensión de como es el comportamiento de la corriente en todos los puntos de un circuito.

Duración: 2 horas de clase

Recursos: pilas, cables, bombillas, hojas de block, portalámparas, interruptores, cinta, cartulina.

Objetivos de Aprendizaje:

Conocer el funcionamiento de circuitos eléctricos en serie y en paralelo.

Momentos	Actividades	Producto
Inicio	1. Repaso de lo que hicieron en la sesión anterior, comentario de lo que aprendieron en ella.	Diálogo pedagógico
Duración: 20 min	2.Organización del grupo en cinco subgrupos 3. Cada grupo realiza un dibujo en una hoja de block de un circuito que tenga más de una bombilla alimentada por una pila, luego responderán las siguientes preguntas en sus cuadernos. ¿Encuentran varias formas de conexión? ¿Cuáles? ¿Cuántos bombillos creen que se pueden encender en un circuito alimentado con una pila?	Dibujo Respuestas en los cuadernos.
Desarrollo	4. Realización de los montajes diseñados por cada grupo con material concreto para comprobarlos. 5. Comentario y análisis: ¿Cuántas bombillas se pudieron encender con una sola pila? ¿Cuáles serían las razones por las cuales no fue mayor la cantidad de bombillas que se encendieran en cada uno de los circuitos? ¿Qué nombre se le puede dar a esta clase de circuitos?	Diálogo pedagógico Montajes con material concreto Taller n°3 desarrollado
Duración: 75 min	6. Entrega del taller n°3 y desarrollo del mismo. Anexo 5. 7.Socialización y retroalimentación por parte del docente	
Cierre Duración: 15 min	7. Realización de una actividad escrita (esquema de circuitos en serie y paralelo). Anexo 6	Actividad escrita

SEMANA 3 (Dos sesiones de clase)

¿ Por dónde circula la energía eléctrica en un circuito?

Saberes teóricos, habilidades, y actitudes relacionados en los EBC, DBA

Saber conocer (contenidos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes)
Materiales conductores y aislantes de la corriente eléctrica.	1. Construye experimentalmente circuitos sencillos para establecer qué materiales son buenos conductores de las corrientes eléctricas y cuáles no.	Actitud positiva, creativa y crítica en la elaboración de circuitos eléctricos
Normas de seguridad	2. Identifica, en un conjunto de materiales dados, cuáles son buenos conductores de corriente y cuáles son aislantes de acuerdo a su comportamiento dentro de un circuito eléctrico básico.	Respeto las normas de seguridad en el trabajo con circuitos eléctricos.
	3. A través de un video y dramatizados aprender cómo reconocer, evaluar y controlar los peligros eléctricos.	Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.

SESIÓN 5.

Propósito: A través de una actividad experimental lograr que el estudiante descubra las características que tienen algunos materiales que conducen o no la energía y su importancia en el manejo y uso de la electricidad.

Duración: 1 hora de clase (55 min)

Recursos: Pilas, cables, bombillas, plásticos, cobre, vidrio, goma, cuchara, clic, peinilla, taza, anillos, pulseras, cartulina, corcho, puntillas, cerámica, madera, etc.

Objetivo de Aprendizaje:

Verificar el fenómeno de la conducción de la electricidad en distintos materiales.

Momentos	Actividades	Producto
Inicio	1. Repaso de lo que hicieron en la sesión anterior, comentario de lo que aprendieron en ella.	Diálogo pedagógico.
Duración: 10 min	2. La docente pregunta: ¿Por qué creen que cuando los pájaros se paran encima de algunos cables eléctricos no se electrocutan?, ¿Por qué piensas que algunos materiales pueden conducir energía eléctrica y otros no? ¿Cuáles materiales conducen electricidad y cuáles no? ¿Cómo verificarías que un material permite el paso de la energía?	
Desarrollo	3. Organización del grupo en cinco subgrupos	Desarrollo del taller n°4
	4. Experimento de circuito eléctrico simple y conductividad para comprobar las afirmaciones de los estudiantes. Taller n°4.	Diálogo pedagógico
Duración: 35 min	Anexo 7.	
	5. Socialización de la actividad anterior y conceptualización por parte del docente.	
Cierre	6. Actividad lúdica, “Descubre palabras”	Desarrollo del cuadro
Duración: 10 min		

El estudiante pasa al frente, escoge un material y completa el cuadro según corresponda.

Material	Conductor o Aislante	Características

SESIÓN 6

Propósito: lograr que el estudiantado comprenda como desde el hogar y en la escuela se puede tomar medidas de seguridad básica cuando estamos en contacto con aparatos eléctricos.

Duración: 2 horas de clase

Recursos: video, aparatos eléctricos, cables, elementos del medio, el salón de clases, octavos de cartulina, colores, marcadores, etc.

Objetivos de Aprendizaje: Conocer y respetar las normas de seguridad en el trabajo con circuitos eléctricos
Explicar algunas medidas de seguridad para evitar accidentes relacionados con la electricidad

Momentos	Actividades	Producto
Inicio	1. Repaso de lo que hicieron en la sesión anterior, comentario de lo que aprendieron en ella.	Diálogo pedagógico.
Duración: 15 min	2. Breve discusión con relación al siguiente cuestionamiento: ¿Por qué si un cable eléctrico se encuentra deteriorado o expuesto es necesario cambiarlo?, ¿Qué riesgos corremos si no lo hacemos?	
Desarrollo	3. Presentación del video “Conoce la electricidad en el hogar, sus beneficios y sus peligros” En https://www.youtube.com/watch?v=hQquiHHyaI0	Diálogo pedagógico
Duración: 70 min	4. Comentario del video 5. Dramatización de situaciones de riesgo en la casa o en la escuela. (Por grupos representaran una escena donde se evidencien una situación de riesgo al manipular o trabajar con electricidad) 6. En plenaria general orientada por el docente cada grupo expresa las normas que se deben tener en cuenta si se presenta la situación de riesgo dramatizada, se anotaran en los cuadernos.	Registro en el cuaderno de las normas de seguridad.
Cierre	7. Trabajo en parejas. Elaboración en un octavo de cartulina de un mensaje preventivo sobre alguna medida de seguridad vista en clase.	Cartel con Normas de seguridad Actividad Evaluativa Pos test
Duración: 25 min		

	8. Actividad evaluativa (anexo 8) y aplicación del pos test ¿Qué sabemos acerca de la electricidad y los circuitos eléctricos? Anexo 1.	
Evaluación de la secuencia	1.Formativa durante todo el proceso	Pretest
	2.Se tendrán en cuenta:	Guías desarrolladas
	3. Autoevaluación, Coevaluación, Heteroevaluación y socioevaluación.	Maquetas Listas de
	4. Las participaciones en el desarrollo de cada actividad propuesta.	Chequeo Post test
	5.Socializaciones	
	6.Elaboración de maquetas	
	7.El trabajo cooperativo	
	8.El desarrollo de las guías	
	9.Las actividades escritas e individuales	
	10.Serán evaluados el pre test y el pos test	

7.3 Evidencias de la aplicación parcial o total de la propuesta de innovación

Durante la implementación de esta propuesta el docente cumplió el rol de orientador de actividades experimentales conectadas a fortalecer la comprensión de los temas trabajados en la secuencia, creador de oportunidades para que los estudiantes trabajaran en forma cooperativa, dinamizador de las sesiones de clase, moderador de comentarios y discusiones, evaluador de las actividades propuestas y mediador en la integración de conocimientos previos y nuevos conocimientos.

Los estudiantes participaron activamente a través de sus propias experiencias y conocimientos previos, se preocuparon por el desarrollo de cada una de las actividades propuestas, cumplieron con las tareas asignadas, plantearon hipótesis, socializaron y compartieron sus aprendizajes. De igual forma cumplieron con los roles asignados cuando trabajaban en grupos cooperativos (líder, relojero, secretario, facilitador y relator)

En la construcción de los ambientes de aprendizaje tanto los docentes como los estudiantes desarrollaron actividades que permitieron asimilar y crear nuevos conocimientos.

Dentro del clima de aula la interacción entre el docente y los estudiantes como también entre estudiantes estuvo mediada por la construcción de espacios en las que se generaron acciones importantes dentro el grupo:(aportar, hacer sugerencias que impliquen autonomía para los demás,

persuadir, incitar, convencer; emitir una opinión, una hipótesis, una evaluación, un análisis; exponer deseos, aspiraciones o necesidades) orientadas dentro del buen trato y el respeto.

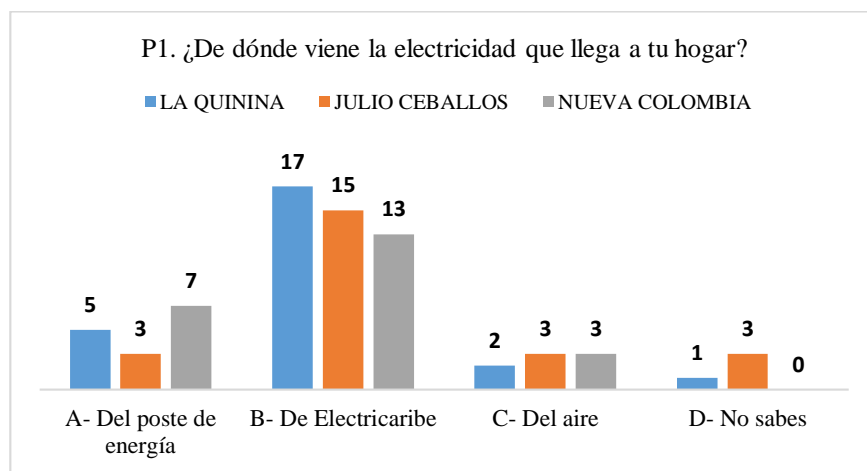
7.4 Resultados

Se realizó la aplicación de la propuesta de innovación en las fechas establecidas por el cronograma elaborado. Se inició con la aplicación de un pre test. Se realizó seguimiento de los alcances de la propuesta usando listas de chequeo. Se realizaron tres talleres producto del desarrollo de actividades experimentales y finalmente se aplicó el pos test.

El pre test consta de ocho preguntas cerradas que tenían el propósito de explorar las ideas previas de los estudiantes sobre la electricidad y los circuitos eléctricos. Las preguntas estaban relacionadas con los desempeños de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. Ver anexo 1.

A continuación, se muestran las gráficas del resultado del pre test aplicado a 72 estudiantes distribuidos en las tres instituciones objeto de estudio así: 25 IED La Quinina, 24 IED Julio José Ceballos y 23 IED Nueva Colombia.

La pregunta no. 1 del pre-test, pregunta a los estudiantes de donde proviene la electricidad que llega a sus casas. Las respuestas se muestran a continuación. Ver gráfica 4.

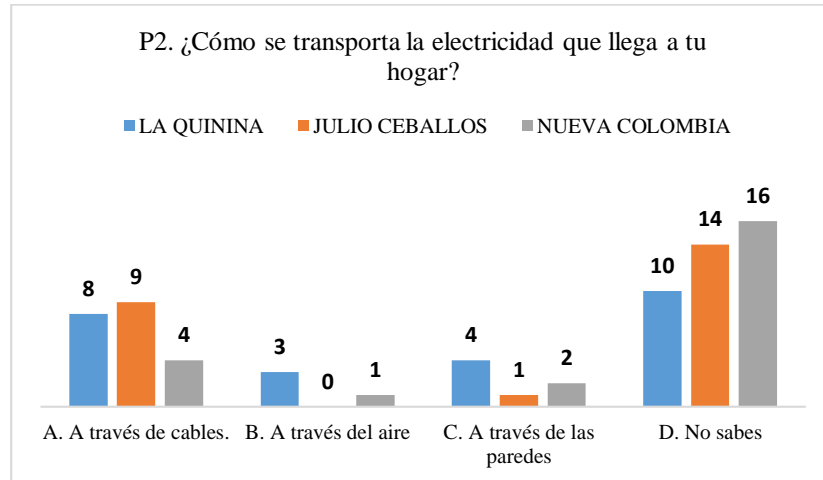


Gráfica 4. Resultados pregunta 1 pre-test.

Se muestra que 45 de los 72 estudiantes identifican a Electricaribe como medio de donde viene y por el cual llega la electricidad a sus casas. Hay un grupo conformado por 15 estudiantes que responde del poste de energía, mientras que 8 responden que la electricidad viene del aire. Finalmente, 4 estudiantes de los 72 responden que no saben. Lo anterior evidencia que los estudiantes no tienen claridad de donde proviene o se produce la electricidad, pero si tienen alguna

idea de cómo esta se transporta a su casa. Esto es consistente con las vivencias contextuales sobre las dificultades que en ocasiones aqueja a las escuelas como es la falta de fluido eléctrico.

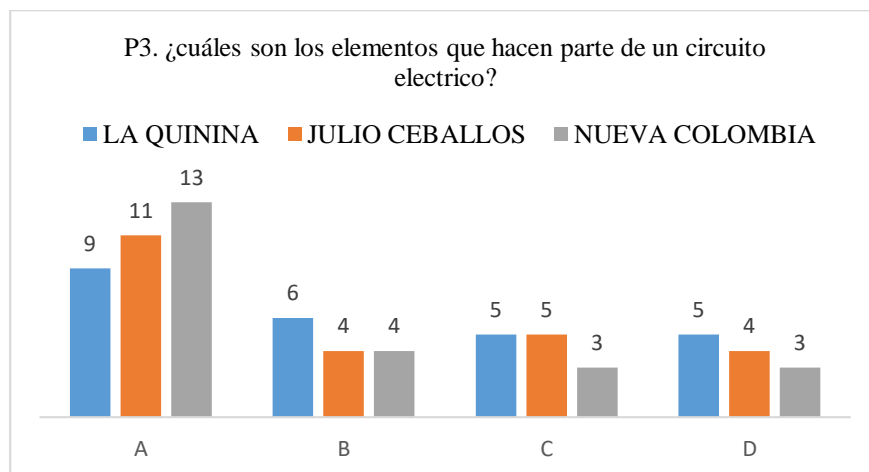
La pregunta no. 2 indaga por la forma como los estudiantes creen que se transporta la electricidad hasta los hogares. Ver gráfica 5.



Gráfica 5. Resultados pregunta 2 pre test.

Se evidencia que 40 de los 72 estudiantes responden no saber cómo se transporta la electricidad que llega a los hogares. Así mismo, 21 estudiantes responden que a través de cables, 4 de los 7 estudiantes responden a través del aire y 7 estudiantes consideran que se transporta a través de la pared.

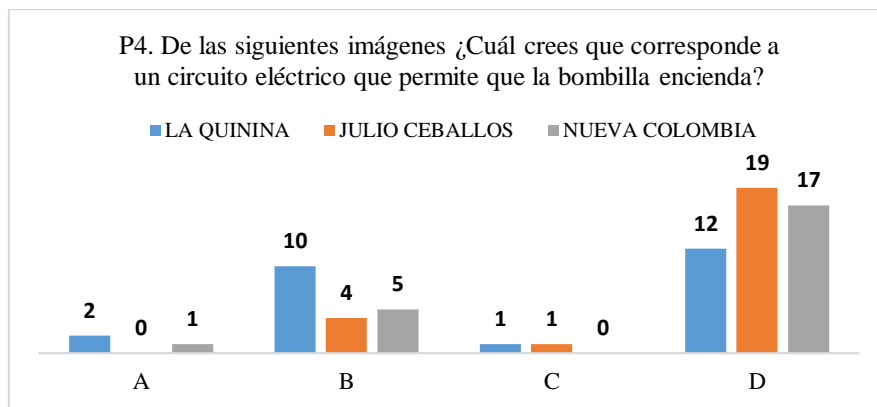
La pregunta no. 3 del pre-test, indaga por los elementos que hacen parte de un circuito eléctrico. Los estudiantes respondieron así: (Ver gráfica 6).



Gráfica 6. Resultados pregunta 3 pre test.

La mayoría de los estudiantes 59 de ellos no identifican completamente los elementos que hacen parte de un circuito eléctrico sencillo; Para 33 de los estudiantes los circuitos se componen de interruptores, 14 respondieron que estaban compuestos de cables y bombillas y 12 de ellos manifestaron no saber. De los 72 estudiantes solo 13 de ellos respondieron correctamente. Esto evidencia que a pesar que estos elementos son muy comunes en su cotidianidad, ellos no se relacionan con los mismos.

La pregunta no. 4 pretende que el estudiante evidencie si tiene alguna comprensión sobre el funcionamiento de un circuito eléctrico. Las opciones permiten seleccionar si la conexión que se hace es correcta o no. Las respuestas se muestran a continuación: (Ver gráfica 7).

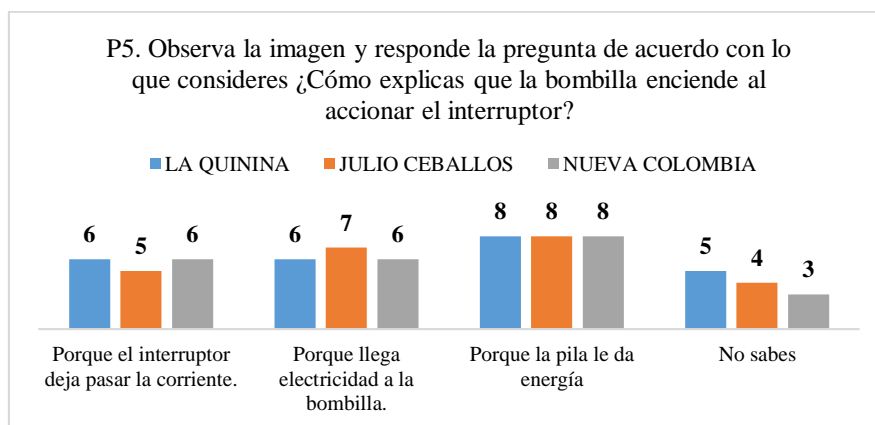


Gráfica 7. Resultados pregunta 4 pretest.

Los resultados arrojados evidencian que 48 estudiantes desconocen lo que es un circuito eléctrico manifestaron que es la primera vez que escuchan ese término, y por tanto desconocen la forma correcta como se debe hacer la conexión. De los 72 estudiantes, 19 seleccionan la opción B evidenciando que tienen algún tipo de conocimiento sobre el tema, sin embargo al preguntarles por la razón de haber elegido esa respuesta, no hubo sustento teórico sobre el mismo. Del total de estudiantes, 5, seleccionaron otras opciones de conexión. Vale la pena anotar que hubo respuestas como “un circuito es algo que explota” entre los estudiantes que respondieron otras incorrectas, lo cual sugiere que están confundiendo con el término corto circuito.

Lo anteriormente descrito guarda relación con lo señalado por Sánchez y Merino (2013) cuando afirman que lo que cotidianamente se habla de la electricidad, corriente, circuito eléctrico, etc. va generando en los estudiantes “ideas aparentes” de conceptos de electricidad.

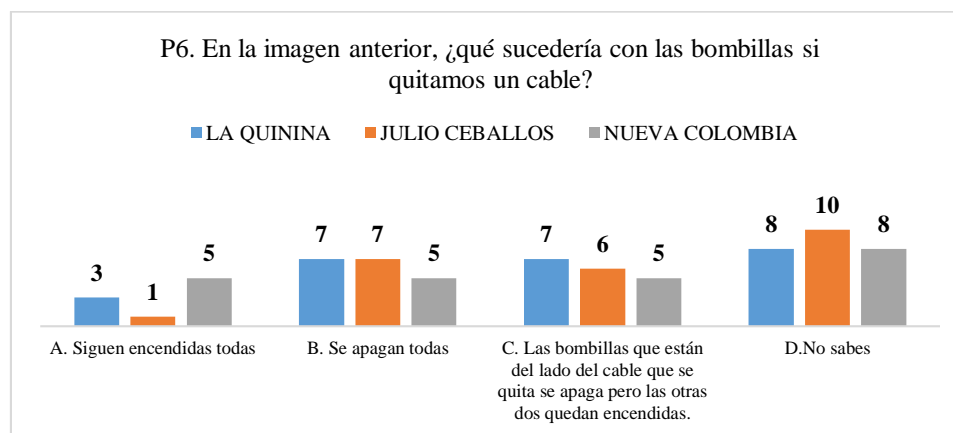
La pregunta no. 5, presenta al estudiante la noción de circuito en serie y pretende que considere alternativas para el funcionamiento del mismo. Los resultados se muestran a continuación: (Ver gráfica 8).



Gráfica 8. Resultados pregunta 5 pretest.

Respecto a esta pregunta, no se evidencia diferencias entre los resultados, dado que el número de estudiantes que seleccionaron las opciones A, B y C son similares entre sí, lo cual evidencia que para los estudiantes no es claro el funcionamiento de un circuito. Referente a lo anterior, se evidencia que 24 estudiantes de los 72, seleccionan la opción C, lo cual presenta la idea que los estudiantes tienen un modelo de funcionamiento del circuito basado en la presencia del fluido: la energía, la electricidad, la corriente, los voltios. Llegan a los elementos del circuito (De Pro Bueno & Rodríguez, 2010).

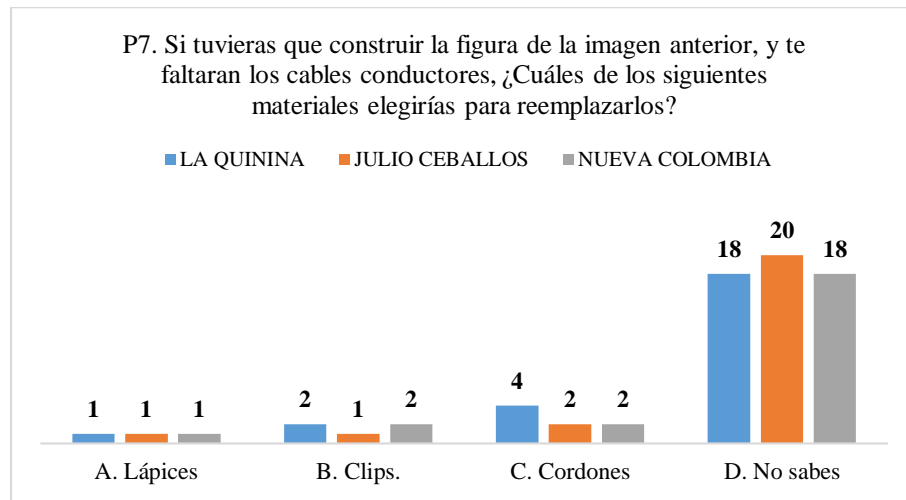
La pregunta no.6 pretende establecer el nivel inicial de comprensión del estudiante sobre el camino que sigue la corriente en un circuito en serie. Ver gráfica 9.



Gráfica 9. Resultados pregunta 6 pretest.

Con relación a esta pregunta, para 26 estudiantes es desconocido el hecho de quitar un cable al circuito. Del grupo, 9 estudiantes consideran que siguen encendidas todas; 19 estudiantes piensan que se apagan todas, y 18 consideran que las bombillas que están del lado del cable que se quita se apagan pero las otras dos quedan encendidas.

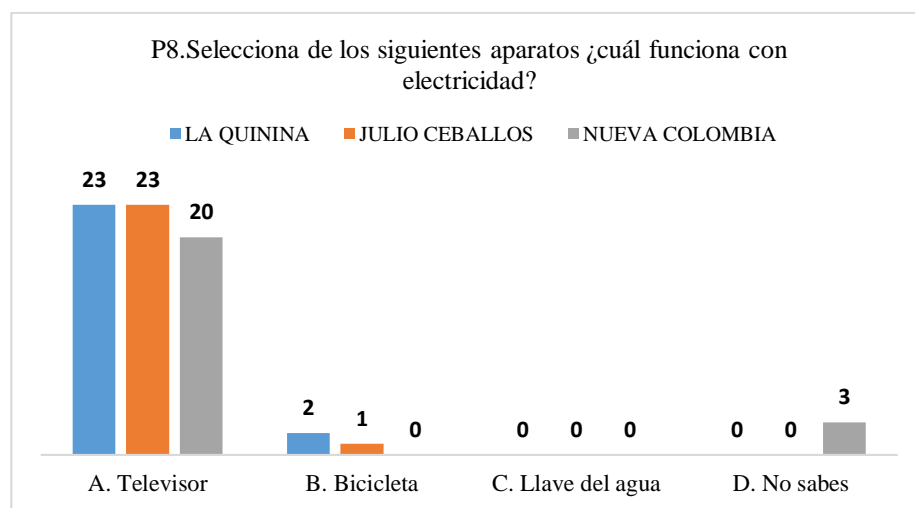
La pregunta no. 7 indaga por el conocimiento que tienen los estudiantes sobre los conductores y aislantes de la electricidad. Ver gráfica 10.



Gráfica 10. Resultados pregunta 7 pretest.

Se observa que 56 de los estudiantes no conocen estos tipos de materiales, por lo cual le es difícil clasificarlos, ni saben a qué se refieren los términos conductores y aislantes, 11 identifican materiales aislantes de la electricidad y un número muy reducido de 5 estudiantes identifican materiales conductores. Al conversar con ellos, se evidencia que mencionan el término conductor pero no mencionan aislantes en su discurso. Al respecto, ellos dicen no saber de estos materiales.

Para la pregunta no. 8 se espera que los estudiantes identifiquen cuales aparatos de su cotidianidad funcionan con energía eléctrica. Ver gráfica 11.



Gráfica 11. Resultados pregunta 8 pretest.

Es evidente que 66 estudiantes de los 72 logran identificar que el televisor necesita energía eléctrica para funcionar. Esto puede deberse a sus experiencias cotidianas ya que distinguen aparatos eléctricos de su entorno.

Después de aplicar el pretest a 72 estudiantes pertenecientes a las IED focalizadas y teniendo como base la información anterior, se consideraron los siguientes hallazgos por estar relacionados con los desempeños de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico según los Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal. Saber 5° (2016) y la guía descripción de los desempeños del ICFES, correspondientes a:

- 👉 Comprende la estructura básica y el funcionamiento de los circuitos eléctricos.
- 👉 Reconoce la estructura básica de circuitos eléctricos sencillos.
- 👉 Comprende que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.
- 👉 Identifica y clasifica materiales usando un lenguaje científico.

Los hallazgos más evidentes del pre-test están en las preguntas 4, 5, 7 y 8, en la siguiente tabla, se describen. Ver tabla 5.

Tabla 5. Hallazgos según resultados del pretest

RESULTADOS POR INSTITUCIÓN EN LA APLICACIÓN DEL PRE-TEST.				
HALLAZGOS	I.E.D. LA QUININA	I.E.D. NUEVACOLOMBIA	I.E.D. JULIO JOSÉ CEBALLOS	TOTAL
Desconocimiento del concepto circuito eléctrico.	15 (60%)	18 (78%)	20 (83%)	53 (74%)
Dificultad en el manejo del lenguaje propio (técnico) de las ciencias naturales	17 (68%)	20 (84%)	16 (70%)	53 (74%)
Desconocimiento de la estructura básica de un circuito eléctrico.	23 (92%)	21 (91%)	23 (70%)	67 (93%)
Dificultad al identificar materiales conductores de la corriente eléctrica	23 (92%)	21 (91%)	23 (96 %)	67 (93%)
Dificultad al identificar materiales aislantes de la corriente eléctrica	20 (80%)	20 (87%)	21 (87 %)	61 (85%)

A partir de la información anterior se puede evidenciar que en las tres instituciones donde se aplicó la propuesta se presenta desconocimiento del concepto de circuito eléctrico, mostrando un número de estudiantes similar con esta particularidad por cada institución. Así mismo se evidencian en sus respuestas el poco uso del lenguaje propio de las ciencias naturales. Además de

lo anteriormente dicho, se suma el hecho de que, del grupo de setenta y dos (72) estudiantes de las tres instituciones participantes, sesenta y siete (67) tienen dificultad para la comprensión de la estructura básica del circuito. Esto corresponde al 93% de los estudiantes participantes. De igual forma, para identificar materiales que permiten el paso de la corriente eléctrica, así como para la identificación de materiales aislantes, el número de estudiantes es muy similar al anterior, sesenta y seis (61), correspondientes al 85% de los estudiantes participantes.

Llama poderosamente la atención que en la clase los estudiantes comentan sobre lo que se pregunta, y las ideas que expresan acerca de dónde viene la electricidad y cómo se transporta la plasman por escrito. Por ejemplo: “la electricidad llega por Electricaribe y se transporta por medio de guayas”, “por guayas y llega al contenedor”, “la electricidad pasa por cañuelas” (Ilustración 4), por otro lado también utilizan términos que tienen un significado científico diferente “chuiche” (ilustración 5), lo cual señala que hay ideas alejadas de los conceptos elaborados por la ciencia. Al respecto, Flotts, y otros (2016) señalan que la educación en ciencias ayuda a los estudiantes a comprender el mundo desde la óptica del conocimiento científico y les posibilita el desarrollo de una forma de razonar y actitudes que les proporcionan una mejor integración y respuesta a las demandas de la sociedad actual.

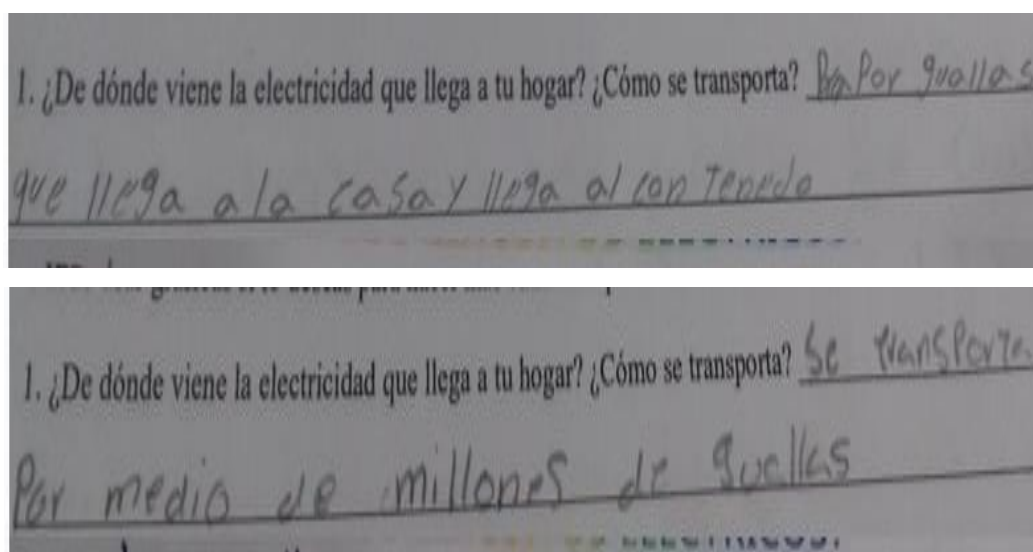


Ilustración 4. Respuestas de los estudiantes a la pregunta: ¿de dónde viene la electricidad que llega a tu hogar y cómo se transporta?

De igual forma, se evidencia que los estudiantes usan representaciones simbólicas de los circuitos alejadas de lo que se espera. Las explicaciones que dan se refieren a la iluminación de las bombillas por “la energía que le llega”, aunque no tienen claro el significado de este término. Para

ellos, la corriente (o la energía) es un fluido que sale de los postes de energía y en su mayoría no relacionan la pila como un elemento de uso cotidiano generador de energía dentro de los elementos del circuito, tal como se propone en la pregunta 3, en el que se les pide elaborar un dibujo y muestren cómo conectarían estos elementos para que la bombilla encienda. Ver ilustración 5.

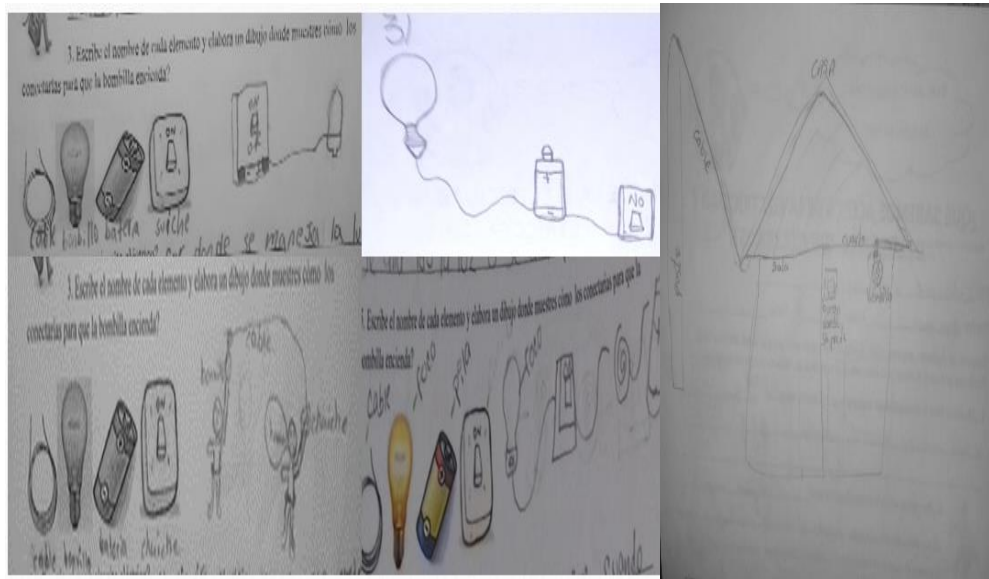


Ilustración 5. Respuestas relacionadas con el nombre de cada elemento que componen un circuito y dibujo donde se muestra su posible conexión para que la bombilla encienda.

Al respecto se puede afirmar que los estudiantes utilizan modelos alternativos de la corriente eléctrica (modelo unipolar) en el que creen que la corriente sale de la pila, llega a la bombilla y la ilumina, sin tener en cuenta que todos los elementos de un circuito tienen dos contactos o terminales, uno por donde entra y otro por donde sale la electricidad. Estos contactos se conectan a cada uno de los polos de la fuente de tensión, Rubio (2007), evidenciándose la escasa comprensión de la estructura básica de un circuito eléctrico. Ver ilustración 5.

De igual forma, se hace evidente la dificultad en la conceptualización “circuito eléctrico”, el cual es confundido con un corto circuito como se muestra en la ilustración 6. Las respuestas dadas evidencian el poco acercamiento que tienen de estos conceptos desde su cotidianidad.

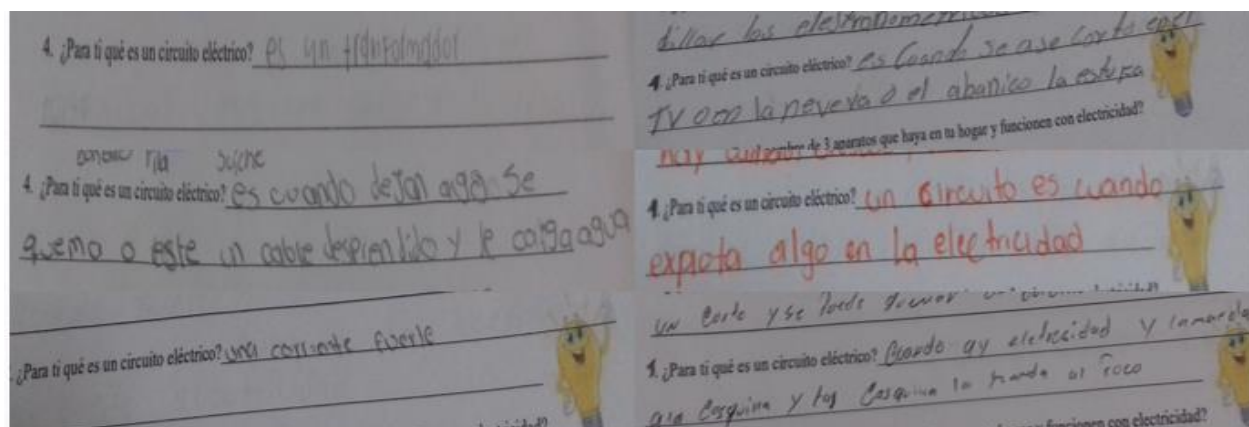


Ilustración 6. Definiciones de circuito eléctrico por parte de los estudiantes

Durante la aplicación de las secuencias de actividades seleccionadas para llevar a cabo la propuesta de innovación, se pudo evidenciar que una de las actividades más significativas fue la construcción de un modelo de circuito eléctrico simple donde tenían que seleccionar los materiales adecuados para encender una bombilla. Cabe resaltar que los estudiantes mostraron una gran disposición para el desarrollo de la actividad, lo cual facilitó que la estrategia usada cumpliera los objetivos esperados en cuanto al diseño e implementación para la enseñanza del concepto.

Para su análisis se aplicó una lista de chequeo que facilitó evaluar la actividad experimental propuesta, cuyo objetivo era verificar la aproximación de la comprensión del concepto de circuito eléctrico. A continuación, se relacionan los resultados, los números corresponden a la cantidad de estudiantes que participaron de la experiencia. Ver tabla 6.



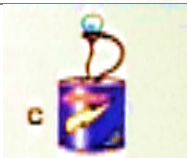
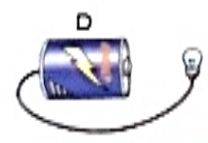
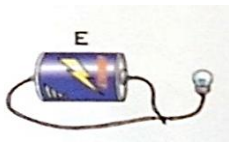
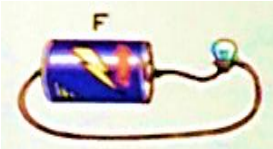
Tabla 6. Resultados lista de chequeo. Actividad experimental construcción de maqueta.

Indicadores	LA QUININA		JULIO J CEBALLOS		NUEVA COLOMBIA	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1. Seleccione apropiadamente los elementos de un circuito simple.	20 (80%)	5 (20%)	22 (92%)	2 (8%)	21 (93%)	2 (7%)
2. Identifico y nombro los elementos que conforman un circuito eléctrico	24 (96%)	1 (4%)	24 (100%)	0 (0%)	21 (93%)	2 (7%)
3. Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico (pila, cable y bombilla)	23 (93%)	2 (7%)	22 (92%)	2 (8%)	22 (96%)	1 (4%)
4. Construyo un circuito eléctrico con diferentes materiales	20 (80%)	5 (20%)	20 (83%)	4(17%)	20 (87%)	3 (13%)
5. Defino que es un circuito eléctrico	22 (88%)	3 (12%)	21 (88%)	3(12%)	22(96%)	1(4%)
6. La actividad experimental me ayudó a comprender el concepto de circuito eléctrico	25(100%)	0(0%)	24(100%)	0(0%)	23(100%)	0(0%)
TOTAL DE ESTUDIANTES	25		24		23	

Como resultado de esta práctica experimental se observa que en los indicadores n° 2 y n° 3 en las tres Instituciones sesenta y nueve (69) de los estudiantes logran identificar los componentes y funciones de los elementos que conforman un circuito eléctrico, evidenciándose gracias a esto un mayor acercamiento a la comprensión del concepto de circuito eléctrico, como se muestra en el indicador 6 que la actividad experimental le ayudó a comprender la estructura básica del circuito. De acuerdo a esto se puede considerar que los estudiantes han tenido una aproximación al conocimiento científico a través de la práctica experimental, apoyados en Marín (2010) expone que para aproximarse al conocimiento científico existen muchas metodologías, la comprensión del mundo que nos rodea, se puede conseguir en la experimentación, ya que el estudiante debe manipular, construir, realizar las actividades y así demostrar y explicar una teoría, que en este caso se hace con objetos cotidianos o de reciclaje.

En relación al taller n° 2, ¿Por cuántos caminos circula la energía eléctrica en un circuito? con el cual se intentaba que los estudiantes identificaran modelos de circuitos sencillos y solucionaran dificultades cuando se construye un circuito que no funciona a partir de las hipótesis que se planteaban, para luego realizar su respectiva verificación. Al relacionar esta actividad con el estándar básico de competencia trazado para el desarrollo de la unidad didáctica que propone diseñar y realizar experimentos modificando una sola variable para dar respuestas a preguntas, se evidencia que la experimentación mejora y estimula aspectos como la observación, la formulación de preguntas, la predicción, la curiosidad, el análisis, el registro de información, la reflexión, el trabajo colaborativo, actitudes, valores, que permite que los niños aprendan a conocer, aprendan a hacer, aprendan a aprender, aprendan a cooperar ... Aragón (2011).

Tabla 7. Resultados taller 2

MODELO	FUNCIONA		¿POR QUÉ?
	SI	NO	
	72		Puede haber transporte de corriente, parece que hay electricidad.
	62		Creemos que no hay corriente y hace falta un cable
	10		Pensamos que si hay corriente
	45		Pensamos que hay corriente, porque la pila esta recargada.
	27		No hay corriente, los cables salen del mismo lugar y deben salir de diferentes polos. No es un circuito
	35		Creemos que hay paso de corriente
	37		El circuito está incompleto, no hay traspaso de energía
	55		Debe haber corriente eléctrica, todos los elementos están conectados correctamente.
	17		Parece que no hay traspaso de energía
	72		Debe haber transporte de energía, los elementos forman un circuito cerrado.

Como puede observarse en la tabla 7, la totalidad de los estudiantes setenta y dos (72) responden acertadamente al modelo A y al modelo F, al predecir que hay transporte de energía y verificarla a través de la actividad experimental. Por otra parte diez (10) estudiantes respondieron que en el modelo B la bombilla se encendía, siendo esta una hipótesis desacertada, posiblemente los estudiantes no observaron que solo hay un cable que se conecta a uno de los polos y de esta forma es imposible que el circuito funcione, como lo pudieron evidenciar ellos mismos al hacer el respectivo montaje, y según los expresado por ellos cuando se realizó la socialización en la cual debían comparar y argumentar su ideas iniciales (hipótesis) y lo observado mediante la experimentación. En este orden de ideas se puede citar a Candela (2001) cuando propone la manipulación, la observación y la comunicación como las principales habilidades que desarrolla la

experimentación, porque para que los estudiantes puedan encontrar respuesta a sus preguntas acerca del medio natural es necesario usar las manos, los sentidos y la cabeza, todo ello con una comunicación la cual debe darse en ambos sentidos, ya que es tan importante recibir información como transmitirla.

Con el taller n° 3. ¿Por cuántos caminos circula la energía eléctrica en un circuito? Se pretendía a través de la construcción de circuitos en serie y paralelo aproximar a los estudiantes a la comprensión de como es el comportamiento de la corriente en todos los puntos de un circuito. En la primera parte se presentaba una imagen de símbolos de un circuito en serie que los estudiantes debían observar, responder las preguntas y anotar sus predicciones, seguidamente se les propone la construcción del circuito en serie como se les mostraba en el taller (ver anexo 5) con los materiales reales y verificar sus hipótesis iniciales. Se les solicitó a los estudiantes trabajar en equipo. En la tabla 8 se muestran las respuestas a la pregunta 2 incisos A, B y C. El número de estudiantes corresponde al total de los discentes con los cuales se trabajó en las tres instituciones, setenta y dos en total (72).

Tabla 8. Resultados taller n° 3 pregunta 2 incisos A, B y C.

Incisos	Respuestas	N° de estudiantes
A. ¿Qué bombilla brilla más?	La bombilla A	12 (17%)
	Todas encienden igual	60 (83%)
B. ¿Qué ocurre si abres el interruptor?	Se encienden las bombillas	72 (100%)
C. Retira una bombilla de la porta bombilla. ¿Qué ocurre?	No prenden las demás bombillas	38 (53%)
	Se interrumpe el paso de la corriente	34 (47%)

Como puede observarse el 83% de los estudiantes han respondido que todas las bombillas brillan igual, lo que es correcto, solo el 12 % considera que la que más brilla es la A. así mismo a la pregunta ¿Qué ocurre si abres el interruptor? el 100% responde que se encienden todas las bombillas, lo que hace suponer que por medio de la experiencia han podido observar y vivenciar el fenómeno, por lo que pueden responder con certeza. Las dos respuestas dadas en el inciso C, son adecuadas, por tal razón se valora positivo el resultado, el 100% parece tener claro qué le ocurre a un circuito cuando se acciona el interruptor. Una vez más se confirma que trabajar con actividades experimentales les facilita a los estudiantes comprender el concepto que están trabajando.

En la segunda parte del taller puntos 3 y 4, se hace referencia a la conexión en paralelo y se procede a responder unas preguntas de la misma forma que trabajaron en la primera parte del taller. En la tabla 9 se muestran las respuestas a la pregunta 4 incisos A, C y D. El número de estudiantes corresponde al total de los discentes con los cuales se trabajó en las tres instituciones, setenta y dos en total (72).

Tabla 9. Resultados taller n° 3 pregunta 4 incisos A, C y D.

Incisos	Respuestas	N° de estudiantes
A. ¿Qué bombilla brilla más: A, B, o C?	A, B y C por igual	65 (90,3%)
	La que está más cerca al interruptor	7 (9,7%)
C ¿Qué ocurre si abriéramos el interruptor C?	Las bombillas A y B quedan apagadas	14 (20%)
	Se enciende la C, A y B están apagadas	45 (63%)
	Todas las bombillas menos la C quedan apagadas	13 (17%)
D. ¿Qué ocurre si abriéramos el interruptor A	Se enciende A y quedan apagadas B y C	60 (83%)
	No prenden las bombillas C y B	12 (16%)
D. ¿Qué ocurre si abriéramos el interruptor B	Se enciende la B y no se encienden A y C	60 (83%)
	No prenden las bombillas A y C	12 (16%)

Se puede apreciar en la tabla 9, que el 90,3% de los estudiantes respondió en el inciso A, que todas las bombillas brillaban igual y lo justifican diciendo “todos los interruptores están abiertos y permiten el paso de la corriente a todas las bombillas” las respuestas a esta pregunta demuestran lo pertinente de la actividad experimental, ya que ellos manipularon, observaron y analizaron lo que se les pedía que hicieran

En el caso de los incisos C y D, donde se les plantea una misma situación de encendido pero cambiando el interruptor y vieran que ocurría en cada caso, los resultados muestran que los estudiantes respondieron de forma adecuada. Esta experiencia les permitió a los estudiantes comprender por cuantos caminos circula la energía eléctrica dentro de un circuito, para ellos era sorprendente ver que la interrupción en cualquiera de las trayectorias que se les planteaba no impedía la circulación de la corriente hacia las otras bombillas, ellos manifestaban que cada recorrido funcionaba por separado, independiente de las demás bombillas.

En el taller n°4. ¿Por dónde circula la energía eléctrica en un circuito? el propósito era lograr a través de una actividad experimental que el estudiante descubriera las características de algunos materiales que conducen o no la electricidad y su importancia en el manejo y uso de la misma. Se planteaba una situación de la vida cotidiana a partir de la cual los estudiantes debían anotar sus hipótesis y luego en grupos de trabajo realizaban la actividad propuesta. Ver anexo 2.

A continuación, las respuestas a la pregunta inicial (situación problema) del taller: ¿Qué consecuencias podría sufrir una persona al utilizar una varilla y ponerla en contacto con un cable energizado? El número de estudiantes relacionado corresponde al total de los discentes con los cuales se trabajó en las tres instituciones, setenta y dos (72) en total. Ver tabla 8.

Tabla 10. Resultados taller 4 “Pregunta inicial”

Respuestas	N° de estudiantes
Puede quedarse pegado a la varilla	3 (4.2%)
Se puede electrocutar	40 (55%)
Se moriría	20 (28%)
Le puede pasar algo muy grave	8 (11%)
Quedaría inconsciente	1 (1,4%)

En esta pregunta podemos considerar respuestas apropiadas “Que se puede electrocutar” cuarenta (40) estudiantes, “que se moriría” veinte (20) estudiantes, en general consideran que se debe tener cuidado. Tal como se puede observar la mayoría de los estudiantes coinciden en responder usando términos relacionados con el concepto estudiado, relacionando las consecuencias o riesgos de maniobrar la electricidad.

En el mismo taller se pedía a los estudiantes verificar la conductividad de los materiales a través de una actividad experimental estos fueron los resultados, tabla 9.

Tabla 11. Resultados taller 4. Actividad experimental

CRITERIOS	SI	NO
Identifica materiales conductores de electricidad	70 (98%)	2 (2%)
Identifica materiales aislantes de electricidad	69 (96%)	3 (4%)

De los anteriores planteamientos se deduce que los estudiantes mediante la experimentación lograron de manera práctica verificar el fenómeno de la conducción eléctrica al examinar el comportamiento de algunos elementos o materiales conductores. A demás al identificar la forma

de transferencia de la electricidad en algunos materiales pudieron reconocer la importancia en el manejo y uso adecuado de los mismos para adoptar algunas medidas para el ahorro de energía, como una forma de contribuir al cuidado del medio ambiente.

A partir de lo anteriormente descrito, se evidencia que las actividades de carácter experimental permitieron que los estudiantes se acercaran a experiencias significativas que derivaron en la apropiación de los conceptos, sobre la base de la observación y acciones prácticas y que, al mismo tiempo, potenciaron el desarrollo de habilidades y hábitos característicos del trabajo científico experimental, como un componente esencial del pensamiento y modo de actuar científico investigativo. Colado (2006).

Al terminar la última sesión, se aplica una actividad evaluativa (anexo 8) donde las respuestas de los estudiantes evidencian los aprendizajes adquiridos relacionados con la identificación de elementos que hacen parte de un circuito y el término correcto con el que se nombran, las diferentes conexiones dentro de un circuito y sus diferencias, el empoderamiento y comprensión del concepto circuito eléctrico, como se muestra en la ilustración 7.

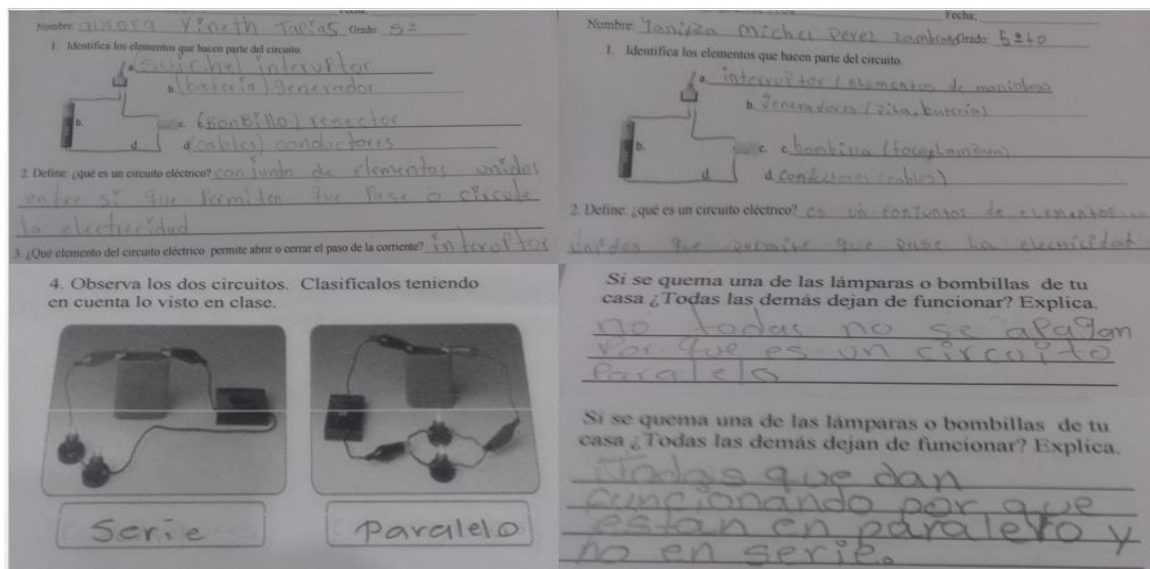
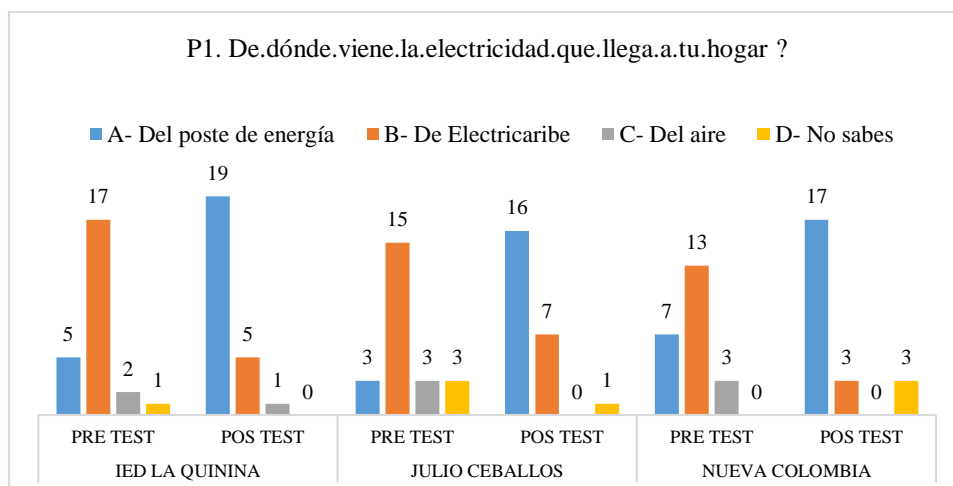


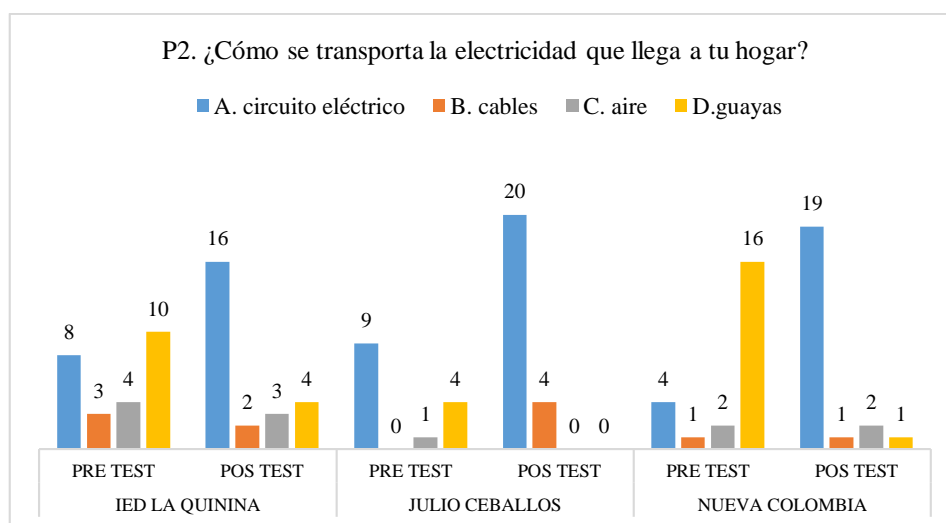
Ilustración 7. Respuestas actividad evaluativa, sesión 6

Finalmente, después de la aplicación de cada una de las actividades experimentales propuestas se realizó una prueba pos test. Ver gráficas 12, 13, 14, 15, 16, 17,18 y 19.



Gráfica 12. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 1.

Se puede observar que los resultados de los estudiantes en comparación con el pre test, evidencian una mejora en los desempeños evaluados después de la implementación de la propuesta. En esta gráfica, las barras azules representan la opción correcta a la pregunta y se puede ver el incremento en las tres instituciones donde se aplicó el instrumento. Al respecto se puede afirmar que la propuesta logró que los estudiantes comprendieran que la electricidad que alimenta los circuitos que hay en sus hogares proviene de un generador cercano, este caso ubicado en un poste de energía que usa la empresa contratada para tal fin.

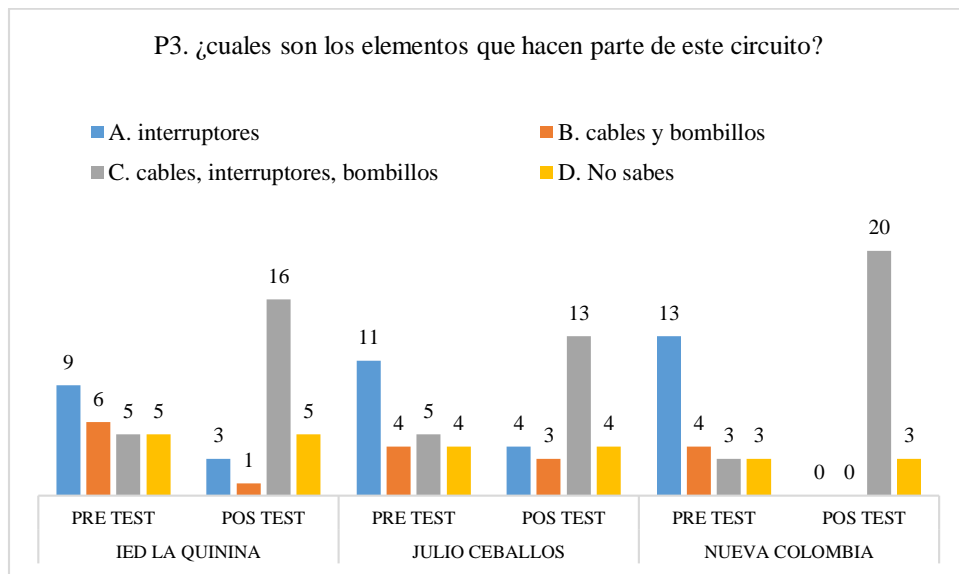


Gráfica 13. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 2.

En la gráfica 13, se puede ver que los estudiantes logran comprender que la electricidad llega a sus hogares a través de un circuito eléctrico. Esto pone en evidencia que las actividades realizadas lograron que 55 de los 72 estudiantes participantes comprendieran que la electricidad se

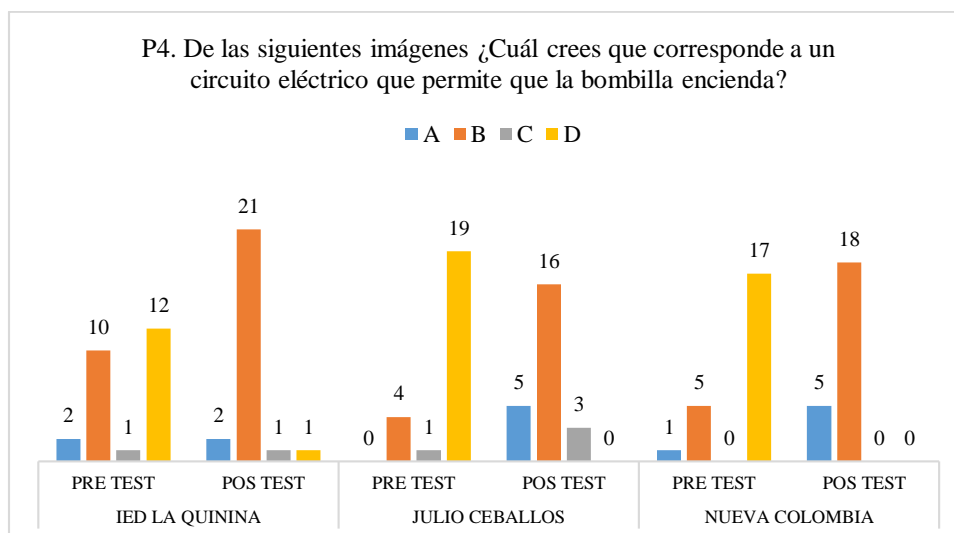
mueve a través de los circuitos eléctricos. Al respecto, 17 estudiantes no lograron avanzar en este aspecto. Autores como Rubio (2007) y De Pro (2010) afirma que las ideas de los estudiantes en cuanto a concepciones iniciales son persistentes y se necesita de una diversidad de estrategias para hacer que se modifiquen.

En la pregunta no.3 los resultados son los siguientes. Ver gráfica 14.



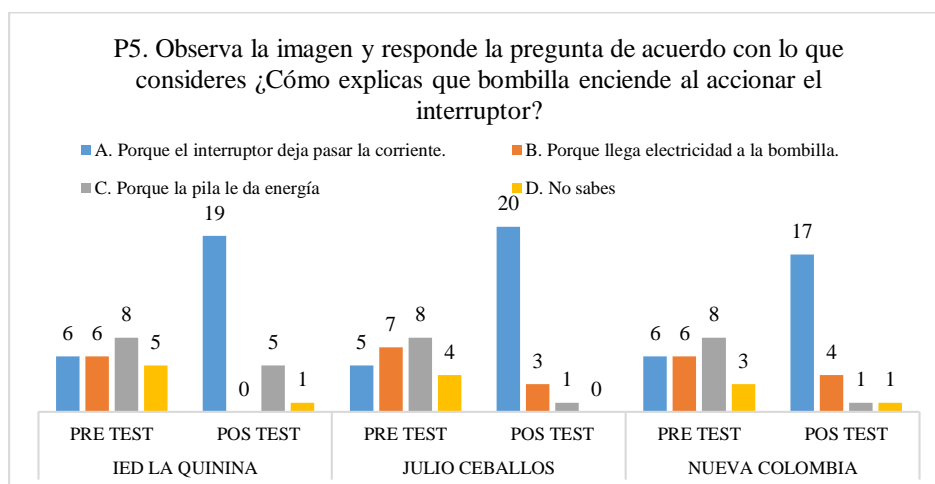
Gráfica 14. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 3.

En la gráfica 14, se puede observar que los estudiantes logran reconocer los elementos que hacen parte de un circuito eléctrico y el término correcto con el que se nombran. 49 estudiantes de los 72 mejoraron en este aspecto. Al respecto un grupo de 11 estudiantes logran identificar algunos de los elementos que hacen parte del circuito, mientras que 12 de los 72 todavía no lograron identificar todos los elementos.



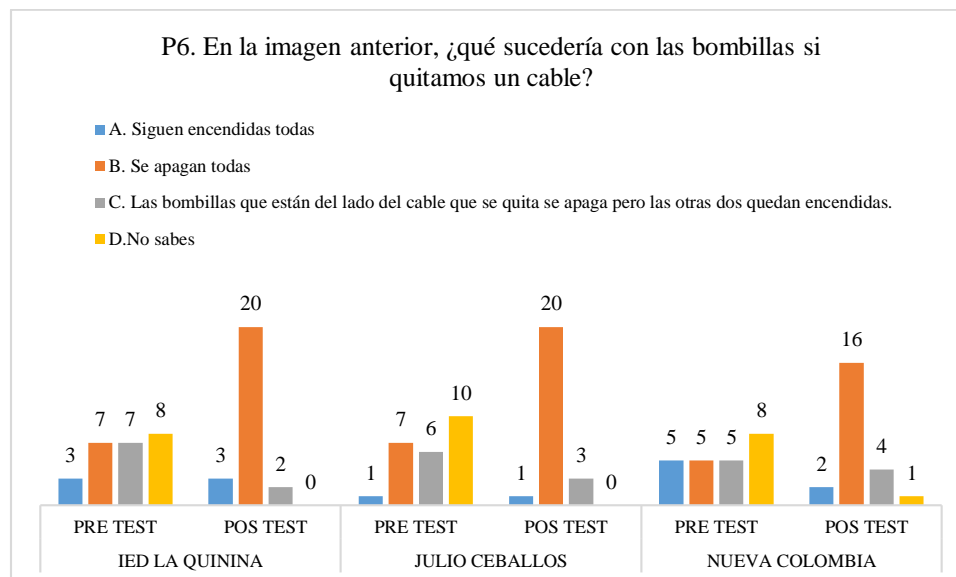
Gráfica 15. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 4.

Los resultados arrojados en la gráfica 15, evidencian que 56 estudiantes lograron reconocer la estructura básica de un circuito eléctrico simple y comprendieron la forma correcta como se debe hacer la conexión. De los 72 estudiantes, uno (1) presenta dificultad para comprender la estructura y el concepto de circuito. Para este punto los estudiantes manifestaron la comprensión del concepto y de la estructura de un circuito con sustento teórico.



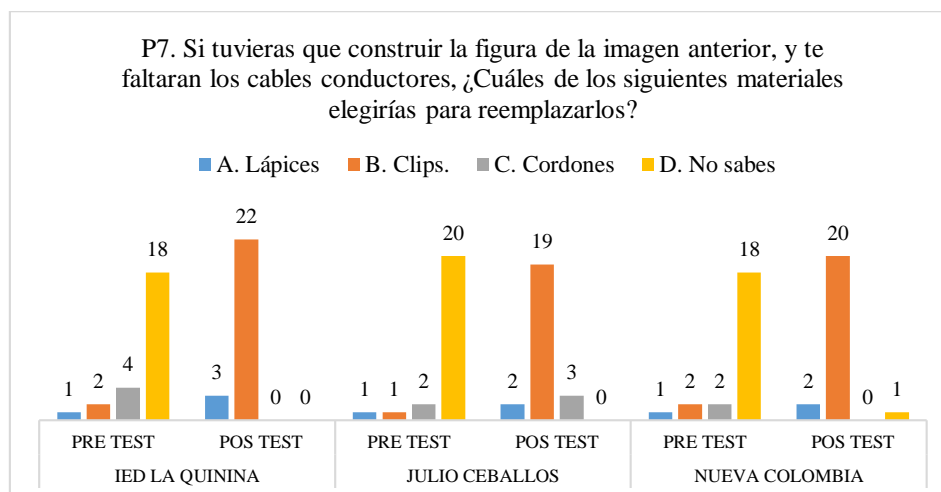
Gráfica 16. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 5.

En la gráfica 16, los resultados evidencian que para 56 estudiantes de los 72 es claro el funcionamiento de un circuito y la función que cumple el interruptor dentro del mismo. Referente a lo anterior, se evidencia que solo 2 estudiantes no saben explicar lo que sucede cuando se acciona el interruptor en un circuito. Los 14 estudiantes restantes manifiestan tener una idea de cómo funciona el circuito, aunque no tienen bien claro la función del interruptor.



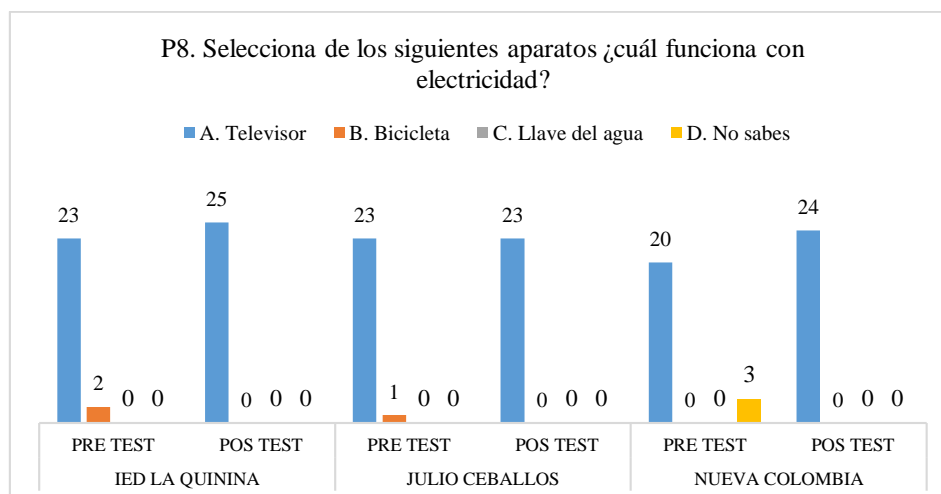
Gráfica 17. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 6.

Los resultados que se observan en la gráfica 17, muestran el aprendizaje adquirido por los estudiantes con relación al funcionamiento de un circuito, es decir, al recorrido que realiza la corriente por cada uno de los trayectos del mismo, diferenciando la función de los elementos que lo conforman. De los 72 estudiantes 56 contestaron de forma correcta.



Gráfica 18. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 7.

Los resultados que se observan en la gráfica 18, confirman el análisis de la segunda parte del taller 4 explicado anteriormente, donde se hace referencia a que los estudiantes mediante la experimentación logran de manera práctica verificar el fenómeno de la conducción eléctrica y clasificar varios materiales en conductores y aislantes, lo cual se evidencia en las respuestas de los estudiantes, 51 de ellos respondieron acertadamente.



Gráfica 19. Comparativo resultados pre test y post test pregunta 8.

Los resultados evidencian que en su totalidad los estudiantes distinguen aparatos eléctricos de su entorno.

Se observa en el análisis comparativo de las tres Instituciones que se logró obtener avances significativos en los desempeños de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico según los Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal. Saber 5° (2016) y la guía descripción de los desempeños del ICFES mencionados al inicio de este apartado, las gráficas evidencian que después de desarrollar las actividades planteadas en la secuencia didáctica, en las tres instituciones hubo un avance significativo en cuanto a la estructura y funcionamiento de un circuito eléctrico. En total, cincuenta y cinco (55) estudiantes de los setenta y dos (72) participantes mejoraron en este aspecto. Así mismo cincuenta y seis (56) estudiantes lograron comprender el comportamiento de la corriente en todos los puntos de un circuito. De igual forma se evidencian los aprendizajes que ellos adquirieron en cuanto a temas relacionados con el concepto circuito eléctrico.

Luego de la aplicación del instrumento y con base en los resultados obtenidos se procede a establecer el índice de fiabilidad del mismo a través del coeficiente de Cronbach, el cual arroja un alfa del 0,873 para ambas pruebas realizadas. Ver tabla 12.

Tabla 12. Coeficiente de Alfa de Cronbach para las pruebas realizadas.

Alfa de Cronbach	N° de elementos
,873	8

Establecido el alfa de Cronbach en 0,873 para ambas pruebas se determina como válida, en alto grado (superior a 0,8), lo cual asegura que las pruebas aplicadas mantienen estabilidad y consistencia interna. Seguidamente se realizó una prueba de hipótesis para establecer si existen diferencias significativas entre los resultados de las pruebas pre test y pos test.

PROCEDIMIENTO:

PRUEBA T PARA COMPARAR MEDIAS

Hipótesis nula: $media1 = media2$

Hipótesis Alt.: $media1 \neq media2$

Suponiendo varianzas iguales: $t = -7,10828$ valor-P = $5,25837E-11$

Se rechaza la hipótesis nula para $\alpha = 0,05$.

Se establecen intervalos de confianza del 95,0% intervalo de confianza para la diferencia de medias suponiendo varianzas iguales: $-6,30556 \pm 1,75358$ $[-8,05913; -4,55198]$. Puesto que el intervalo no contiene el valor 0, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos muestras, con un nivel de confianza del 95,0%. Así mismo, dado que el valor -P calculado es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna. El proceso realizado indica que sí existen diferencias significativas entre los resultados de las pruebas.

Para efectos de mirar los avances en cuanto a la competencia Uso comprensivo del conocimiento científico (UCCC), se agruparon las preguntas de la prueba por desempeños de la competencia así: Ver tabla 13.

Tabla 13. Preguntas del pre test y pos test relacionadas con los desempeños de la competencia UCCC.

Desempeños de la competencia UCCC (ICFES, 2016).	Preguntas
Conoce y define qué es un circuito eléctrico	2, 3, 4
Identifica elementos que hacen parte de un circuito eléctrico	4,5
Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico	1,2,3
Utilizar el término correcto con el que se nombran los elementos de un circuito.	3
Realiza un circuito con dos o más elementos eléctricos conectados.	4,5,6
Verifica el recorrido que realiza la corriente por uno o más de un trayecto.	5,6
Diferencia funciones de elementos de circuitos eléctricos	6,8
Identifica en un conjunto de materiales dados, cuáles son buenos conductores de corriente y cuáles son aislantes.	7

Los resultados estadísticos y los análisis realizados a las diferentes actividades propuestas (talleres, lista de chequeo, actividades evaluativas, etc.) permitieron corroborar que las actividades experimentales contribuyeron a fortalecer la competencia científica uso comprensivo del Conocimiento científico, evidenciando una progresión en los aprendizajes y habilidades de los estudiantes, como puede observarse en la tabla 13.

Tabla 14. Progresión de aprendizajes y habilidades.

Progresión de Aprendizajes	Progresión de habilidades	Total de estudiantes (%)
Concepto de circuito eléctrico	Conoce y define qué es un circuito eléctrico	95 %
Elementos y estructura de un circuito eléctrico	Identifica elementos que hacen parte de un circuito eléctrico	91%
	Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico.	91%
Manejo del lenguaje propio (técnico) de las ciencias naturales	Utilizar el término correcto con el que se nombran los elementos de un circuito.	91%
Tipos de conexión en un circuito eléctrico (serie y paralelo)	Realiza un circuito con dos o más elementos eléctricos conectados.	94%
	Verifica el recorrido que realiza la corriente por uno o más de un trayecto.	94%
	Diferencia circuitos eléctricos en serie y en paralelo	94%
Materiales conductores y aislantes de la corriente eléctrica.	Identifica en un conjunto de materiales dados, cuáles son buenos conductores de corriente y cuáles son aislantes.	97%

A partir de la estrategia usada se evidencia lo señalado por Colado (2006), puesto que durante el desarrollo de las actividades propuestas se evidenció el desarrollo de otras habilidades derivadas del trabajo propuesto en el aula. En primera instancia, en la enseñanza de las ciencias es importante poner en contacto directo al estudiante con el conocimiento, este acercamiento se logra en el aula con las actividades experimentales; por medio de estas experiencias se logró en los estudiantes de grado quinto:

- 👉 Mayor motivación para el estudio de las ciencias.
- 👉 Mayor participación en las clases, estudiantes motivados dispuestos a participar y expresar sus ideas ante el grupo.
- 👉 La recreación del conocimiento científico escolar en el aula.
- 👉 La vinculación entre la teoría y la práctica al construir su propio circuito eléctrico.
- 👉 La construcción de modelos de arriba y la progresión de los modelos escolares.
- 👉 Favorecer el trabajo cooperativo.
- 👉 La evaluación formativa.

Así mismo, la apropiación de los conceptos y temas trabajados les permitieron analizar, explicar y comprender en su vida cotidiana las situaciones a las que se exponen al manejar circuitos eléctricos, electricidad o desconocer las normas de seguridad que se deben seguir para evitar accidentes en el hogar.

8. REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA

8.1 Floralba Parra Quintero

Al realizar mi reflexión sobre la práctica realizada puedo asegurar con certeza que ésta dejó grandes enseñanzas y aprendizajes en mí como persona y como profesional.

Entre los aprendizajes logrados destaco la importancia de implementar acciones relevantes y pertinentes para el mejoramiento de la práctica docente a través de secuencias didácticas, el uso de nuevas herramientas tecnológicas y planificación de actividades para mejorar la comprensión de conceptos científicos, el tener en cuenta las características de cada modelo de enseñanza de las ciencias cuando se va a escoger la estrategia a implementar en el aula y lo más importante para mí como docente fortalecer el fundamento epistemológico y pedagógico del por qué diseñar e implementar diversas actividades prácticas para el mejoramiento en los aprendizajes de mis estudiantes no solo en el área de ciencias naturales sino en todas las áreas del conocimiento.

En cuanto a los desaprendizajes menciono la conformidad que se tenía frente a la enseñanza de las ciencias, es decir, la aceptación de información sin sentido, la memorización de contenidos, el no darle prioridad a los interrogantes de los estudiantes, sus inquietudes y necesidades. Ahora con la implementación de la propuesta he logrado transformar mi quehacer pedagógico.

Entre los logros significativos cabe mencionar el involucrar activamente a los docentes de la institución en la ejecución de la propuesta colaborando con sugerencias constructivas e implementando en su área algunas actividades experimentales para facilitar la comprensión de diferentes conceptos a trabajar en clase. Otro logro fue el despertar en los estudiantes el interés por conocer algunos fenómenos de la naturaleza y comprenderlos. De igual forma la mayoría de los niños se mostraron muy motivados en el desarrollo de las actividades experimentales propuestas y aún los más apáticos se interesaban por participar, en muchas ocasiones los niños solamente querían dar ciencias naturales porque para ellos era una clase diferente donde aprendían haciendo.

En la implementación de la secuencia didáctica en mi institución se presentó como dificultad el tiempo destinado en algunas actividades, sobre todo las que requerían trabajo cooperativo, ya que los estudiantes no estaban acostumbrados al desempeño de roles, por lo que se recurrió con el docente titular a realizar una sesión extra para enseñarles todo lo relacionado con este tipo de trabajo en el aula. También se ajustó el tiempo en dichas actividades.

En cuanto a los procesos de mejoramiento de mi práctica pedagógica debo tener presente los ritmos de aprendizaje y necesidades de los estudiantes al momento de diseñar las actividades experimentales, ser más recursiva y mantenerme actualizada con toda la información relacionada en el desarrollo de habilidades científicas para fortalecer las competencias de los estudiantes. Es de esta forma que mi quehacer docente se va fortaleciendo y cimentando a partir de la autoevaluación de mi práctica pedagógica, es en la cotidianidad de la misma y en su mejora continua donde se construye y fundamentan los saberes en relación con los componentes disciplinares del área. De esta manera mi práctica puede responder en forma adecuada a las condiciones del medio, a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y a elementos socioculturales inmersos en ellos.

Por otra parte comparto mi experiencia al contar con el apoyo incondicional de los padres de familia en la ejecución de esta innovación, ya que se vincularon activamente desde sus hogares en cada actividad realizada por los niños. Cuando se les informó acerca del proyecto se mostraron apáticos con su realización, para ellos esta propuesta presentaba un riesgo para sus hijos, a medida que se desarrollaba y veían el interés de sus hijos cambiaron de actitud y se mostraron interesados y con ánimo de participar en ella. Los padres de familia apoyaron la propuesta y colaboraban gustosamente con cada material que necesitaban los niños.

Al concluir la innovación se notó en los padres de familia una gran satisfacción al ver el avance que tenían sus hijos y manifestaron al director del plantel que este tipo de estrategias deberían realizarse con mayor frecuencia en todos los grados, ya que notaron que los niños aprenden más fácilmente con el desarrollo de este tipo de actividades.

8.2 Yesenia Milena Mendoza Mejía

La enseñanza en ciencias naturales en las escuelas de nuestro país no está destinada única ni principalmente a preparar a los niños que más adelante se orientarán hacia carreras científicas y técnicas, sino a desarrollar su sentido de pertenencia a la sociedad de la que son parte y al territorio en que habitan. Esta enseñanza busca principalmente la formación de ciudadanos, promover en todo su potencial el juicio crítico, la tolerancia ante nuevas ideas, la responsabilidad intelectual y social, la capacidad relacionada de los hechos que rodean la vida del ser humano, el afecto por la naturaleza y la sociedad y el goce de la diversidad cultural y geográfica, pero el panorama que vemos en nuestras escuelas es totalmente contrario, Es por esto que como docentes maestrantes y después de un largo camino donde crecimos disciplinarmente, tuvimos una especial atención sobre estos aspectos de la

formación escolar porque consideramos que el desarrollo humano consiste esencialmente en la preparación para comprender el mundo físico y social y sus relaciones recíprocas y en la libertad para elegir la manera de ser parte de ellos.

Durante el diseño y la implementación de la propuesta de innovación pedagógica nos apropiamos de los procesos de la enseñanza de las ciencias naturales a partir de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico y de esta manera dar respuesta a los nuevos retos que nos presentan las ciencias, esto nos obligó también a replantear nuestro modelo didáctico y metodologías de trabajo que nos mantenían en nuestra zona de confort.

El impacto que ha causado la maestría en educación ha sido favorable en nuestro que hacer pedagógico ya que nos ha permitido actualizarnos y conocer más sobre las bases teóricas, curriculares, didácticas, metodológicas y evaluativas de la educación, pero mucho más allá de eso nos ha ayudado replantear nuestra estructura mental que como docentes tenemos, logrando así concientizarnos sobre la necesidad de una cualificación permanente de nuestra práctica pedagógica con nuestros estudiantes.

Es importante destacar que el desarrollo de esta propuesta permitió reactivar el proceso de enseñanza y aprendizaje haciendo uso de metodologías activas buscando la manera que los estudiantes desarrollaran las competencias científicas a través de los trabajos prácticos, teniendo siempre una actitud reflexiva lo que nos demostró como docentes que en nosotros está utilizar estrategias que respondan a las necesidades de la escuela que permitan cumplir con los lineamientos planteados por el Ministerio de Educación Nacional, y dar respuesta a la problemática planteada. Dentro de las dificultades u obstáculos superados están el temor al cambio, la responsabilidad de los estudiantes a asumir nuevos roles, el cambio de institución donde desarrollar la propuesta y por ende el tiempo requerido para implementarla. Toda esta transformación intelectual es una reestructuración de la organización de saberes, desde la cual cada individuo formula y lleva a cabo, hacer real sus interrelaciones consigo mismo, con la naturaleza, con la sociedad y con los saberes que en ella se disponen, siendo esto un acto creativo que se experimenta. Este saber debe darse por escrito y socializarse, para someter a debate la teoría pedagógica ya que gran parte de estas prácticas se van a la tumba con su practicante, por falta de sistematización y registro.

Consideramos que dentro de los logros más significativos está la formación pedagógica y didáctica como docente en ciencias logrando la transformación del quehacer pedagógico, la

apropiación de nuevas estrategias de aprendizaje y la adquisición de habilidades propias de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Es importante precisar que no somos los conocedores de la verdad absoluta y como tal es inexcusable desaprender para poder avanzar, en este caso fue necesario dejar a un lado el uso de una enseñanza tradicional por transmisión y reconocer que no somos los protagonistas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

8.3 Milena María Rúa García

Ir más allá del ejercicio interpretativo y descriptivo de unos resultados cualitativos o cuantitativos, es la posibilidad de reconocer e identificar aquellos aspectos que potencian mi práctica pedagógica dentro de los cuales destaco el saber cómo se reconstruye epistemológicamente el conocimiento con la finalidad de lograr una trasposición didáctica atendiendo a lo que deseo fortalecer en mis estudiantes y ajustándolo al nivel cognitivo de los sujetos en cuestión, decidiendo qué enseñar del contenido o tema a abordar de acuerdo a los lineamientos curriculares y a las necesidades del contexto y los intereses de los estudiantes, para ser capaz de diseñar de forma autónoma una secuencia didáctica bajo condiciones contextuales, concretas y coherentes.

Hechas las consideraciones anteriores cabe entonces destacar que para mí no fue fácil desprenderme de las concepciones ambiguas que por años internalice de la enseñanza de las Ciencias Naturales por lo cual tuve que redefinir y ajustar la forma de abordar las ciencias naturales en el aula. Entenderla desde una visión integral y holística permitiéndome conectar las constantes transformaciones del mundo natural con los saberes específicos propios de las Ciencias Naturales y la transversalidad con otras ciencias. De igual modo, adquirimos unos saberes contruidos de manera formal (saber teórico) e informal (saber práctico) fundamentados en valores éticos y morales que en agregación componen un saber pedagógico que se fundamenta en la teoría y la práctica, edificados atreves de reflexiones consientes o inconscientes en un tiempo social y en un espacio dado. Esta síntesis de saberes viene a conformar un compendio de competencias que caracterizan el proceso eficiente de la enseñanza y la formación.

Asimismo la experiencia vivida a través de la puesta en marcha de un proyecto de innovación me ayudo a comprender que en el camino no estamos solos que es mejor aún si nos unimos a otros colegas y trabajamos colaborativamente aportando y apoyándonos unos a otros en pro de fortalecer nuestro quehacer pedagógico y de esta manera favorecer el potenciamiento del

proceso de enseñanza y aprendizaje para promover dentro de los estudiantes practicas efectivas y más humanizantes.

9. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados para esta innovación se concluye:

En el diseño de una secuencia didáctica que integre actividades experimentales para alcanzar la mayor comprensión del concepto circuito eléctrico en los estudiantes de quinto grado, debe tenerse en cuenta por un lado el contexto de los estudiantes, el tema que se va abordar y por otro la competencia que se quiere fortalecer, pues no se encontraba tanta información que se relacionara con esta y la selección de un modelo didáctico de enseñanza que se acoplara con la estrategia. Finalmente tras revisar algunas propuestas decidimos adaptar la planteada por el Ministerio de Educación Nacional en el documento *Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica Secundaria Ciencias – Secundaria* en el marco del Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad Para Todos” (2010-2014), dado que esa secuencia trabaja la línea constructivista del aprendizaje activo, posicionando a los estudiantes como activos generadores de conocimiento escolar y ofreciéndoles oportunidades continuas para que se involucren activamente en su proceso de aprendizaje, para que exploren los fenómenos naturales, formulen preguntas, hagan predicciones, diseñen experiencias para poner a pruebas sus explicaciones, registren datos y los analicen, busquen información, la contrasten y comuniquen sus ideas. De igual forma se tuvieron en cuenta algunas aportaciones en relación con la temática de circuitos eléctricos de De Pro Bueno (2010).

Los resultados obtenidos muestran que las actividades experimentales bajo el modelo cognitivo de ciencia escolar permiten evidenciar la importancia de los modelos iniciales (conocimientos previos) de los estudiantes al dar posibles hipótesis de un hecho desconocido para luego a través de los experimentos verificar sus explicaciones y construir su propio conocimiento.

La implementación de la estrategia didáctica evidenció que utilizar actividades experimentales les ofrece a los docentes varias ventajas, como el aumento en la participación y motivación frente a la clase, crear el hábito de dar explicaciones a los hechos, despertar la curiosidad, proporcionar mayor capacidad de observación y de interpretación aproximando a los estudiantes a la comprensión de los fenómenos naturales, en este caso la comprensión del concepto circuito eléctrico.

La manera en que se aborda el proceso pedagógico a partir de las evidencias de aprendizaje mostrada por los estudiantes determina una ruta para la elaboración de secuencias didácticas que orienten el desarrollo de aprendizajes en el proceso educativo, siguiendo la línea de la concreción de qué y cómo se va a enseñar. La consolidación de nuevos aprendizajes conceptuales da lugar a la alfabetización científica (Garritz, 2006)

Los alcances de la implementación se evidencian en los estudiantes, quienes fortalecieron las competencias específicas de las ciencias naturales, en este caso particular, se hizo rastreo de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico. Además se despertó el interés de ellos por el aprendizaje de las ciencias naturales, lo cual permitió que desarrollaran fácilmente habilidades cognitivas al realizar con gran habilidad actividades donde se les exigía la resolución de problemas cotidianos y formulación de hipótesis. De igual forma se mejoraron las habilidades sociales y valores como el respeto a la opinión del otro, la capacidad de escucha, el trabajo en equipo y la tolerancia.

Finalmente, se puede concluir que las actividades de tipo experimental son de vital importancia en el estudio de las ciencias naturales, acercando a los estudiantes a la comprensión del conocimiento científico, desarrollando competencias específicas y habilidades sociales en el aula.

10. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta la evaluación de la propuesta de innovación se hacen las siguientes recomendaciones con la finalidad de animar a los docentes de las Instituciones a dejar atrás la transmisión de conocimientos centrados exclusivamente en los libros de texto, por ello se invita a promover la continuidad de las prácticas experimentales a través de la construcción de secuencias didácticas con actividades bien planeadas que permitan al estudiante aproximarse al modelo de ciencia escolar mediante la trasposición didáctica de contenidos teóricos prácticos contextualizados.

Dada la aceptación que tuvo la innovación por la comunidad educativa, se recomienda:

- ✓ Reestructurar el Plan de área de Ciencias Naturales para darle mayor significación a la enseñanza de las ciencias, teniendo en cuenta los referentes de calidad (lineamientos y EBC), de actualización curricular (DBA y Mallas de aprendizaje) y el diseño de secuencias didácticas con actividades experimentales bajo el modelo didáctico de ciencia escolar.
- ✓ Incorporar en el plan de estudios del área de Ciencias Naturales y demás áreas del conocimiento de las tres instituciones la propuesta de innovación pedagógica, con el objetivo de implementar las actividades experimentales como estrategia efectiva para fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes.
- ✓ La adaptación de espacios dentro del aula o fuera de ella que posibiliten la participación directa de experiencias prácticas para fomentar una enseñanza más significativa, pese a la escasez de recursos físicos y elementos de laboratorio.
- ✓ Propiciar la transformación de las ideas iniciales de los estudiantes a partir de la generación de hipótesis y la argumentación de sus ideas fortalecidas con la teoría.
- ✓ Aumentar la motivación y el interés por la ciencia escolar a través de sesiones de trabajo planeados y contextualizados.
- ✓ Promover constantemente en los estudiantes el trabajo cooperativo con roles asignados.
- ✓ Realizar más actividades experimentales para estimular la creatividad y la exploración y dejar a un lado el miedo exagerado a la manipulación de elementos.
- ✓ Insistir en el uso del lenguaje propio de las ciencias.
- ✓ Tener siempre presente las normas de seguridad en la manipulación de materiales.

11. BIBLIOGRAFÍA.

- Alvarez, J., Marcos, L., & Ferrero, F. (2007). *Introducción al análisis de circuitos eléctricos*. Textos universitarios ediuno.
- Aragón, J. (2011). *La experimentación una experiencia significativa en la asignatura de Ciencias Naturales en tercer grado*. Cuautla.
- Bernal, G., & Torres, C. (2013). *La actividad experimental y la comprensión de la relación entre comportamiento y estructura de las sustancias*. Bogotá.
- Bruner, J. S., & Olson, D. R. (1973). Aprendizaje por experiencia directa y aprendizaje por experiencia mediatizada. *Perpectivas*.
- Candela, M. A. (2001). *Cómo se aprende y se puede enseñar Ciencias Naturales. En La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria*. México D.F.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Argentina, Aique .
- Colado Pernas, J. E. (2003). *Estructura didáctica para las actividades experimentales de las ciencias naturales en el nivel medio*. La Habana.
- Colado Pernas, J. E. (2006). *Elaboración, diseño y ejecución de las actividades experimentales de Ciencias Naturales: Estructura didáctica para el nivel secundario*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360635561006>.
- Constitución Política de Colombia*. (1991). Bogotá .
- De Pro Bueno, A., & Rodríguez, J. (2010). Aprender competencias en una propuesta para la enseñanza de los circuitos eléctricos en educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 385- 404.
- Informe Colombia mejoró sus resultados en las pruebas Pisa pero sigue por debajo de la media. *El Pais*. Recuperado el 29 de 6 de 2018, de <http://www.elpais.com.co/colombia/mejoro-sus-resultados-en-las-pruebas-pisa-pero-sigue-por-debajo-de-la-media.html>

- Flotts, M. P., Manzi, J., Romero, G., Williamson, A., Ravanal, E., Gonzales, M., & Abarzúa, A. (2016). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Santiago de Chile: UNESCO.
- García, M., & Flores, C. (1999). Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica. *Perfiles Educativos*(84). Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13208408>
- Garritz, A. (2006). Naturaleza de la Ciencia e Indagación: cuestiones fundamentales para la Educación Científica del ciudadano. *Iberoamericana de Educación*(42), 127-152.
- Garzón, C., & Vivas, M. (1999). *Una didáctica constructivista en el aula universitaria*. Universidad de los Andes.
- González , C., Bravo, P., Ibaceta , Y., & Cuturrufo, J. (2011). Buenas prácticas de enseñanza de la física: el caso de un docente secundario de un establecimiento municipal. En J. Campos, C. Montecinos, & A. González, *Mejoramiento escolar en acción*.
- Harlen, W. (2010). *“Principios y grandes ideas de la educación en ciencias”*. College Lane, Hatfield, Herts.: Association for Science Education. Obtenido de www.innovec.org.mx
- Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son las competencias científicas? *Foro Educativo Nacional*. Revolución Educativa.
- Hernández, K. (2013). *La experimentación como estrategia de enseñanza para favorecer los estándares de ciencias propuestos por la reforma integral de la educación básica: una experiencia con niños de primer grado de primaria*. México.
- ICFES. (2012,2014 y 2016). *Publicación de resultados Saber 3°, 5° y 9°*. Obtenido de <http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (s.f.). *Descripción de los niveles de desempeño*. Bogotá D.C.
- Irwin, J. (1997). *Análisis básico de circuitos en ingeniería*. Pearson Educación.
- Izquierdo, M., Sanmartí , N., & Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 45- 59.

- Lagrotta, M., Laburú, C., & Alves, M. (2008). *La implementación o no de actividades experimentales en Biología en la Enseñanza Media y las relaciones con el saber profesional, basadas en una lectura de Charlot*. (Vol. 7). Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.
- Londoño, D. (2014). *Secuencia didáctica para la construcción de conocimientos sobre la mecánica de fluidos en estudiantes del grado octavo*. Medellín.
- Malagón, F., Sandoval, S., & Ayala, M. M. (2013). La actividad experimental: Construcción de fenomenologías y procesos de formalización. *Praxis Filosófica Nueva serie*(36), 119-138.
- Malagón, J. F. (2014). Teoría y experimento, una relación dinámica: Implicaciones en la enseñanza de la física. *Física y Cultura. Cuadernos sobre historia y enseñanza de las ciencias*(8), 95-103.
- Marin, M. (2010). El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas. *EDUCYT, 1*, 37-50.
- Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Ley General de Educación - Ley 115*. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie lineamientos curriculares*. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Guía No. 7 Formar en Ciencias: ¡el desafío!*. Revolución educativa.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales*. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales para Educación Básica Secundaria*. Bogotá D.C.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Obtenido de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Guía de Interpretación y Uso de Resultados de las pruebas Saber 3°, 5° y 9°*. Bogotá, D. C.

- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal*. Bogotá, D. C.
- Pedreira, M. (2006). Dialogar con la Realidad. *Cuadernos Praxis para el profesorado. Educación Infantil. Orientaciones y Recursos*.
- Peña, E. (2012). *Uso de actividades experimentales para recrear conocimiento científico escolar en el aula de clase, en la Institución Educativa Mayor de Yumbo*. Palmira.
- Perkins, D. (1999). ¿Qué es la comprensión? En M. Stone, *La enseñanza para la comprensión*. Buenos Aires: Paidós.
- Purcell, E. (1988). *Electricidad y magnetismo* (Segunda ed., Vol. 2). Barcelona: Reverté, SA.
- Quintanilla, M. (2005). ¿Qué y cuáles son las competencias científicas? *Foro Educativo Nacional*. Revolución educativa.
- Quiroga, M., Cafena, D., Meriño, C., & Olivares, C. (2012). Ciencia, competencias y enseñanza de las ciencias en niños de 2 a 6 años. En E. Badillo, M. Briceño, A. Marbá, & L. García, *El desarrollo de competencias en la clase de ciencias y matemáticas* (págs. 371-397). Mérida: Ediciones Universidad de los Andes.
- Restrepo, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, 7, 45-55.
- Rodríguez, D., Izquierdo, M., & López, D. (2011). *¿Por qué y para qué enseñar ciencias? En: Las Ciencias naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. Mexico.D.F.
- Rodríguez, F. (2008). *Diseño, aplicación y evaluación de una propuesta para la enseñanza de los circuitos eléctricos en tercer ciclo de educación primaria*. Murcia.
- Rubio, A. (2007). Electricidad y circuitos eléctricos básicos. En *TECNOLOGIAS 1º ESO*.
- Sánchez Espinoza, J., & Merino Rubilar, C. (2013). *Diseño de una secuencia de enseñanza y aprendizaje sobre electricidad para la promoción de competencias en ciencias, basado en el aprendizaje cooperativo*.

Tacca, D. R. (2010). La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica.
Investigación Educativa, 14(26), 143.

12. ANEXOS: COLECCIÓN DE EVIDENCIAS.

Anexo 1. Pretest y Pos test

¿Qué sabemos de los circuitos eléctricos?



Nombre _____ Grado _____ Fecha _____

1. ¿De dónde crees que viene la electricidad que llega a tu hogar?
A- Del poste de energía
B- De Electricaribe
C- Del aire
D- No sabes
2. ¿Cómo se transporta la electricidad que llega a tu hogar?
A. A través de cables.
B. A través del aire
C. A través de las paredes
D. No sabes
3. ¿Cuáles elementos hacen parte de este circuito?
A. interruptores
B. cables y bombillos
C. cables, interruptores, pilas y bombillos
D. No sabes
4. De las siguientes imágenes ¿Cuál crees que corresponde a un circuito eléctrico que permite que la bombilla encienda?



A



B



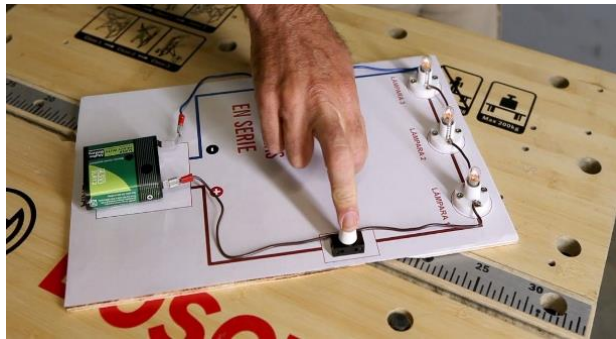
C

No sabes

D

¿Qué elementos de las imágenes reconoces?

5. Observa la imagen y responde la pregunta de acuerdo con lo que consideres ¿Cómo explicas que la bombilla enciende al accionar el interruptor?



- A. Porque el interruptor deja pasar la corriente.
B. Porque llega electricidad a la bombilla.
C. Porque la pila le da energía
D. No sabes
6. En la imagen anterior, ¿qué sucedería con las bombillas si quitamos un cable?
- A. Siguen encendidas todas
B. Se apagan todas
C. Las bombillas que están del lado del cable que se quita se apaga pero las otras dos quedan encendidas.
D. No sabes
7. Si tuvieras que construir la figura de la imagen anterior, y te faltaran los cables conductores, ¿Cuáles de los siguientes materiales elegirías para reemplazarlos? Explica la respuesta.
- A. Lápices. _____
B. Clips. _____
C. Cordones. _____
D. No sabes
8. Selecciona de los siguientes aparatos ¿cuál funciona con electricidad
- A. Televisor
B. Bicicleta
C. Llave del agua
D. No sabes

Anexo 2. Lista de Chequeo



LISTA DE CHEQUEO ACTIVIDAD PRÁCTICA EXPERIMENTAL

ESTUDIANTE: _____ FECHA: _____

IED: _____ GRADO: _____

A nuestro alrededor hay máquinas y aparatos que necesitan energía eléctrica para funcionar. Están formados por circuitos eléctricos que permiten el paso de la corriente eléctrica.

OBJETIVO: Verificar la aproximación de la comprensión del concepto de circuito eléctrico.

Items	Indicadores	Si	No
1	Selecciono apropiadamente los elementos de un circuito simple.		
2	Identifico y nombro los elementos que conforman un circuito eléctrico		
3	Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico (pila, cable y bombilla)		
4	Construyo un circuito eléctrico con diferentes materiales		
5	Defino que es un circuito eléctrico		
6	La actividad experimental me ayudó a comprender el concepto de circuito eléctrico		

OBSERVACIONES _____

LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

IED _____

Nombre _____ Curso _____ fecha _____

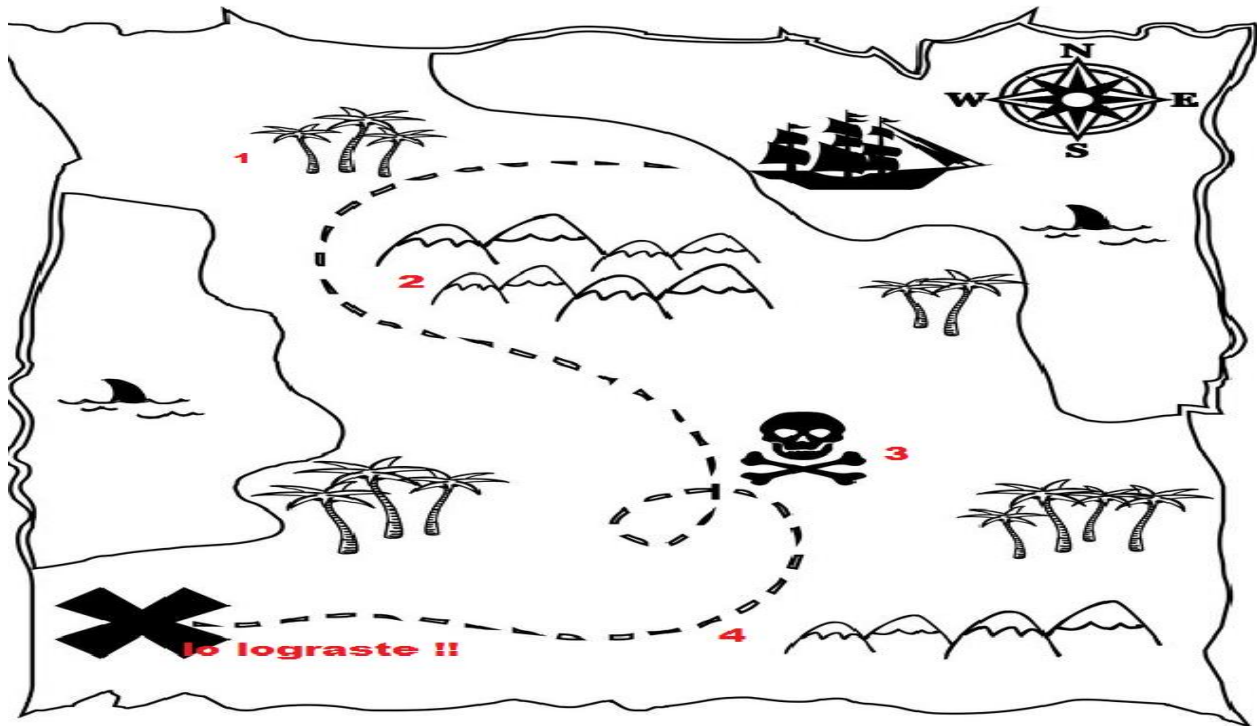
Objetivo de aprendizaje: Identificar la estructura de un circuito eléctrico simple y algunos de los elementos que lo conforman conociendo su utilidad y su funcionamiento.

Instrucción:

Reúnete con 5 compañeros, lean atentamente la situación que se les presenta y desarrollen los que se les indica.

Situación problema

El profesor de Camila Y Julián los ha desafiado a realizar un circuito eléctrico con diferentes elementos que encuentren en su casa. Camila encontró 1 bombillo, 1 rollo de lana, y un pedazo de cable; Julián encontró una linterna, una tabla de madera, un interruptor, una pila y un vaso con agua, ellos creen que esto es todo lo necesario para realizar un circuito eléctrico, pero antes el profe les pide que resuelvan las preguntas de cada número en el mapa para llegar al tesoro y luego colorearlo a su gusto. El que grupo que primero conteste las preguntas puede armar su circuito.



Preguntas a resolver para llegar al tesoro. (En el cuaderno)

1. ¿Qué crees que es un circuito? Explica mediante un dibujo.
2. ¿Qué elementos, piensan que debería tener un circuito? Enuméralos
3. ¿Qué utilidad creen que tiene un circuito eléctrico? Justifica
4. ¿Cómo crees que circula la energía en un circuito?

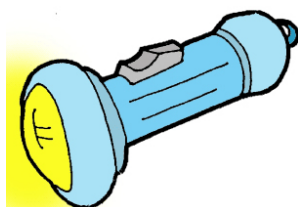
¡Muy bien lo has logrado!

❖ Formula una pregunta sobre lo que te gustaría saber acerca de los circuitos eléctricos.

CONSTRUYENDO UN CIRCUITO ELÉCTRICO

"El tesoro"

- Ahora con los materiales que han encontrado Camila y Julián, construyan un circuito eléctrico, para eso elijan y nombren los elementos que necesitan.
- Recorta los elementos seleccionados, pégalos en un octavo de cartulina y construye un circuito, de tal modo que cumplan el desafío de profesor de Camila y Julián.
- Expliquen con sus palabras la función que cumple cada elemento seleccionado



Anexo 4. Taller N° 2

¿Por cuántos caminos circula la energía eléctrica en un circuito?

IED: _____ Fecha: _____ Grado: _____

Integrantes: _____

Semana 2 (Sesión 1) Exploración

Objetivo de aprendizaje:

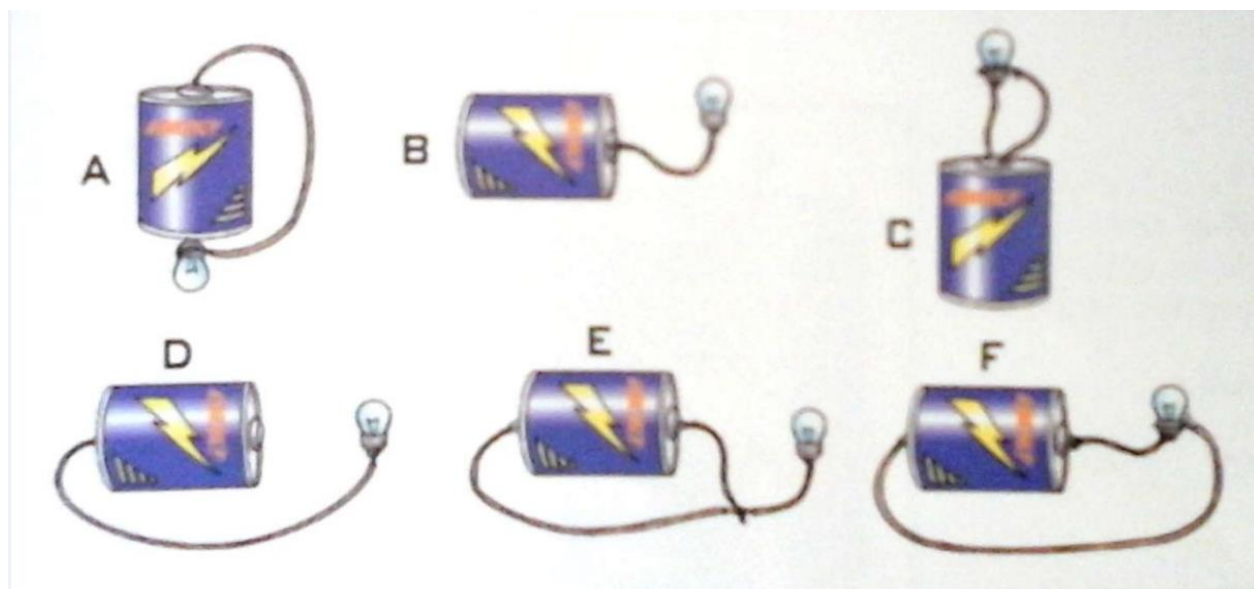
- Reconocer la estructura de un circuito eléctrico simple y verificar su funcionamiento.

Instrucción

Se formaran equipos de 5 estudiantes, se asignaran roles específicos a cada integrante (trabajo cooperativo), tomaran dos pilas y dos bombillas y realizaran lo que se indica a continuación.

¡A trabajar en equipo!

Observa los siguientes dibujos, haz la prueba con los elementos “reales” e indica en cuáles se establece un circuito. (Una forma de comprobarlo es lograr que se encienda la bombilla.)



Completa el cuadro con los datos obtenidos:

MODELO	FUNCIONA	¿POR QUÉ?
A		
B		
C		
D		
E		
F		

Anexo 5. Taller N° 3

¿Por cuántos caminos circula la energía eléctrica en un circuito?

IED: _____ Fecha: _____ Grado: _____

Integrantes: _____

Semana 2 (Sesión 2) Practica

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar, realizar y estudiar un circuito con tres bombillas en serie; predecir y verificar su funcionamiento.
- Identificar, realizar y estudiar un circuito con tres bombillas en paralelo; predecir y verificar su funcionamiento.

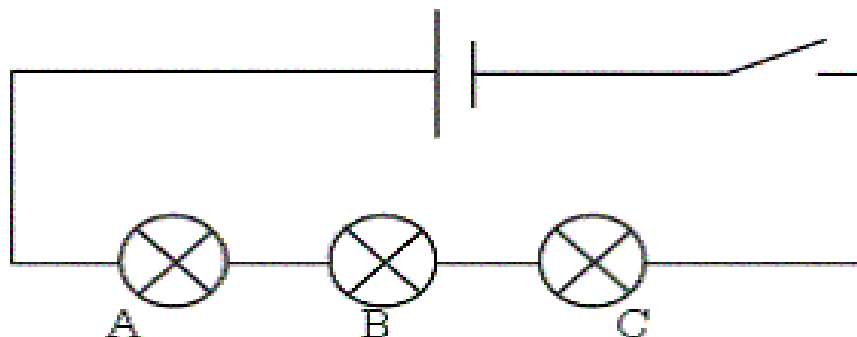
Instrucción

Se formaran equipos de 5 estudiantes, se asignaran roles específicos a cada integrante (trabajo cooperativo), tomaran los elementos necesarios para construir un circuito eléctrico y desarrollaran los puntos 1, 2, 3, 4 y 5 del taller.

¡A trabajar en equipo!



1. Observa el siguiente circuito 1.



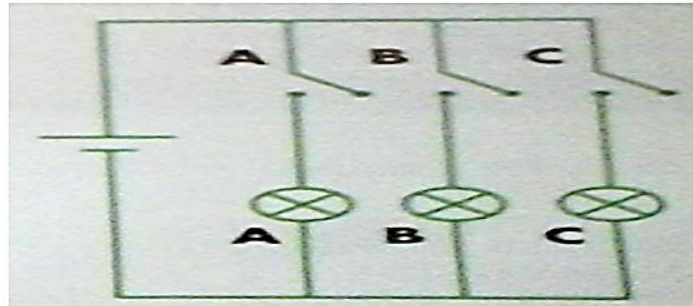
2. Arma el circuito utilizando elementos “reales”. Luego responde las siguientes preguntas:

A. ¿Qué bombilla o lamparita brilla más?_____

B. ¿Qué ocurre si abres el interruptor?_____

C. Retira una bombilla de la porta bombilla. ¿Qué ocurre?_____

3. Observa el circuito 2



4. Arma el circuito utilizando elementos “reales”. Luego responde las siguientes preguntas:

A. ¿Qué bombilla brilla más: A, B, o C?_____

B. ¿Por qué?_____

C. ¿Qué ocurre si abriéramos el interruptor C?_____

D. Prueba y realiza lo mismo con los interruptores B y A, por separado. ¿Qué sucede?

• Interruptor B:_____

• Interruptor A:_____

5. Escriban dos preguntas relacionadas con la experiencia que acaban de realizar

• _____

• _____

Anexo 6. Actividad Evaluativa

ACTIVIDAD EVALUATIVA

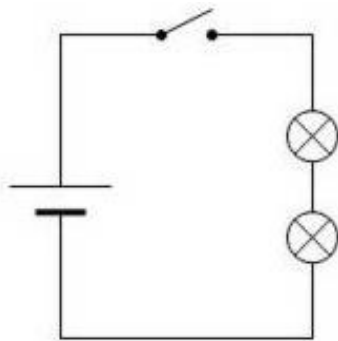
IED: _____ Fecha: _____ Grado: _____

Nombre: _____

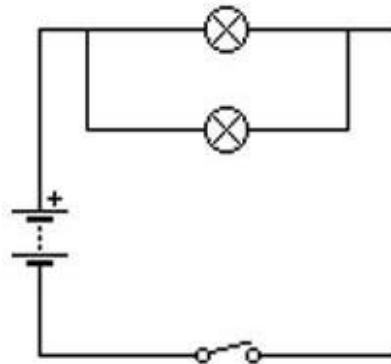
Semana 2 (Sesión 2) valoración

Escribe el nombre de cada circuito eléctrico y señala con un color el recorrido que realiza la corriente en cada uno de los casos

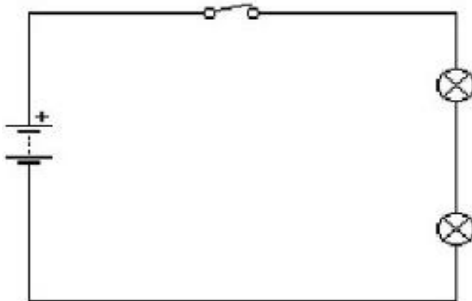
1. _____



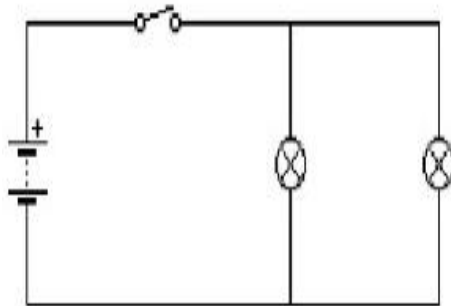
2. _____



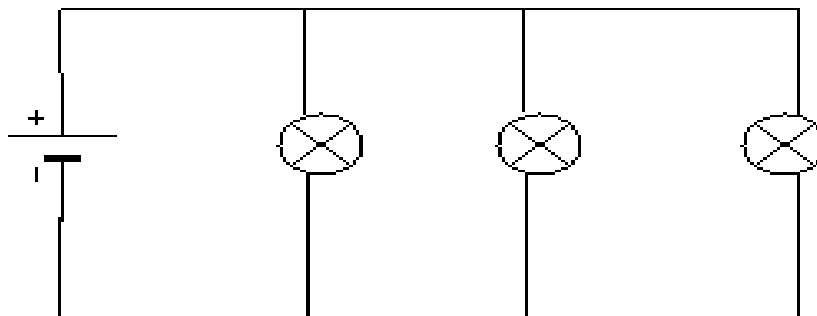
3. _____



4. _____



5. _____



Anexo 7. Taller N° 4

¿Por dónde circula la energía eléctrica en un circuito?

Nombre: _____ Grado: _____

Objetivo de aprendizaje: Verificar el fenómeno de la conducción de la electricidad en distintos materiales.

Situación problema:

La electricidad es la energía que más ha contribuido al progreso de la humanidad, sin embargo, su utilización y uso doméstico conlleva a riesgos que pueden originar, desde simples accidentes hasta grandes siniestros sino se cumplen las normas de seguridad definidas o establecidas. La evolución de la industria eléctrica ha traído consigo grandes satisfacciones al hombre; estos grandes avances son frutos del esfuerzo y vida de muchas personas, desde científicos, ingenieros, técnicos y hasta el usuario común. La seguridad de una instalación eléctrica, desde el diseño hasta su utilización, es fundamental para evitar accidentes. Para gozar de los beneficios de la electricidad, las personas que se preocuparon por investigar y tecnificar su uso asumieron muchos riesgos que ellos mismos desconocían, y mediante la prueba y error se ocasionaron muchos daños y lesiones.

Tomado de <https://es.slideshare.net/johanchomalave/riesgos-eletricos>

¿Qué consecuencias podría sufrir una persona al utilizar una varilla y ponerla en contacto con un cable energizado? Anota tus hipótesis

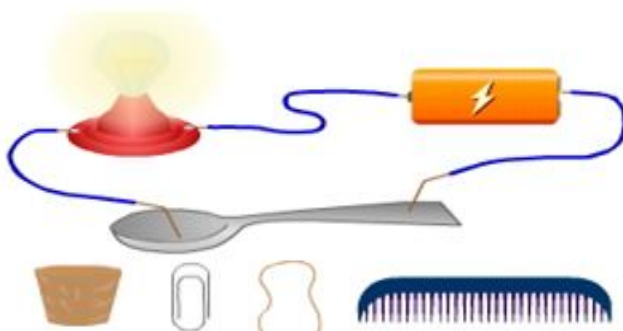
Actividad practica

Materiales

Dos pilas, un foco de luz pequeño, 30 cm de cable, cinta aislante y distintos materiales (trozo de vidrio, madera, metal, porcelana, cuchara de plástico, puntillas, corcho, peinilla, lana, etc.)

Procedimiento

Arma un circuito simple como se muestra en la figura, utiliza e intercala los objetos y materiales de la lista.



¿Qué sucede?

Anoten todas sus observaciones y expliquen qué características tienen en común los materiales de la lista.

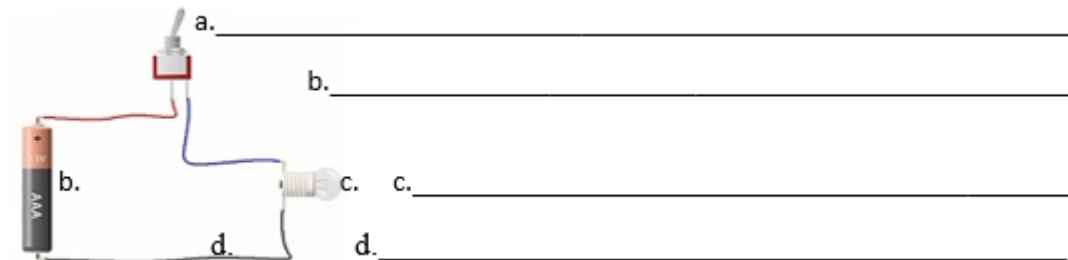
Anexo 8. Actividad evaluativa

¿QUÉ APRENDIMOS DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS?

IED: _____ Fecha: _____

Nombre: _____ Grado: _____

1. Identifica los elementos que hacen parte del circuito.



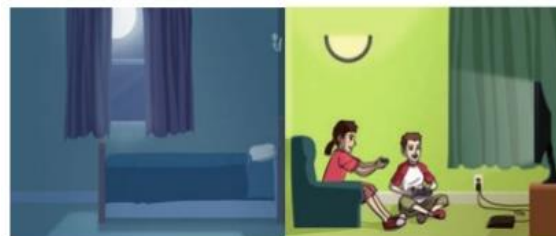
2. Define: ¿qué es un circuito eléctrico? _____

3. Observa los dos circuitos. Clasifícalos teniendo en cuenta lo visto en clase.





4. Observa la siguiente situación:



Si se quema una de las lámparas o bombillas de tu casa ¿Todas las demás dejan de funcionar? Explica. _____

5. Identifica y clasifica los siguientes materiales en aislantes y conductores

Anexo 9. Fotos de la implementación

Foto 1. Maqueta circuito simple



Foto 2. Maqueta circuito en serie



Foto 4. Maqueta circuito en paralelo



Foto 5. Experimento de conductividad

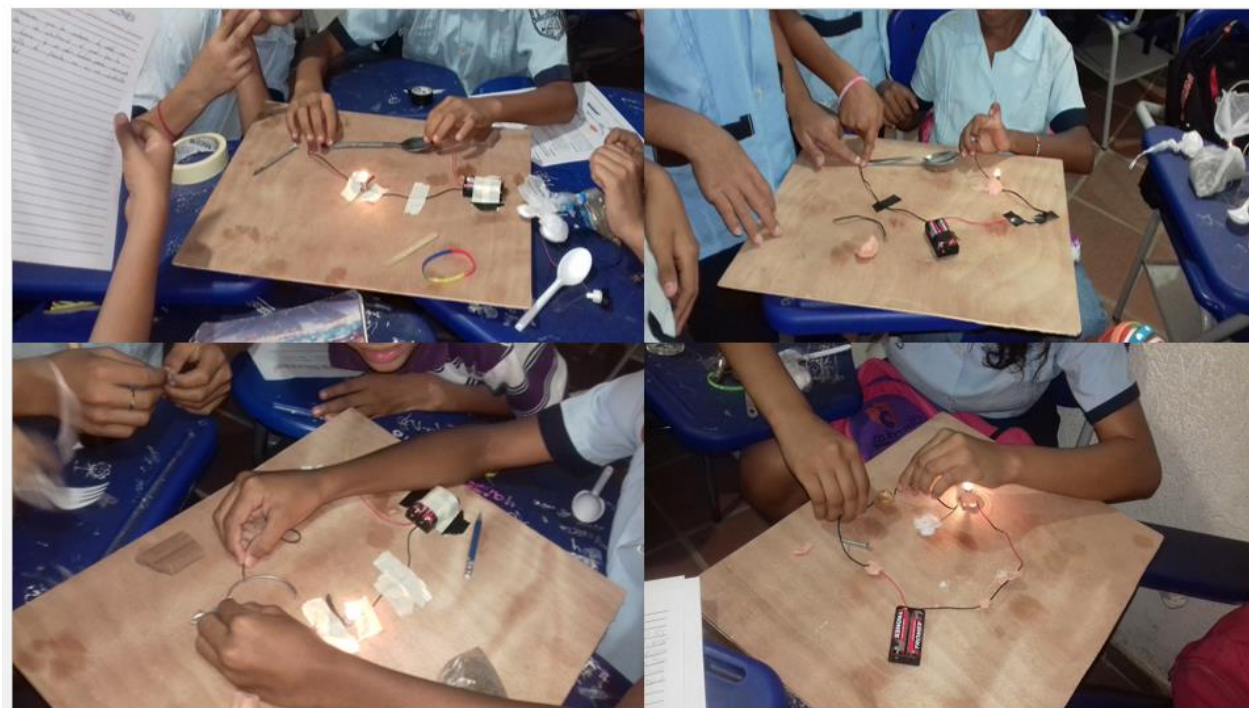


Foto 6. Apuntes en el cuaderno.

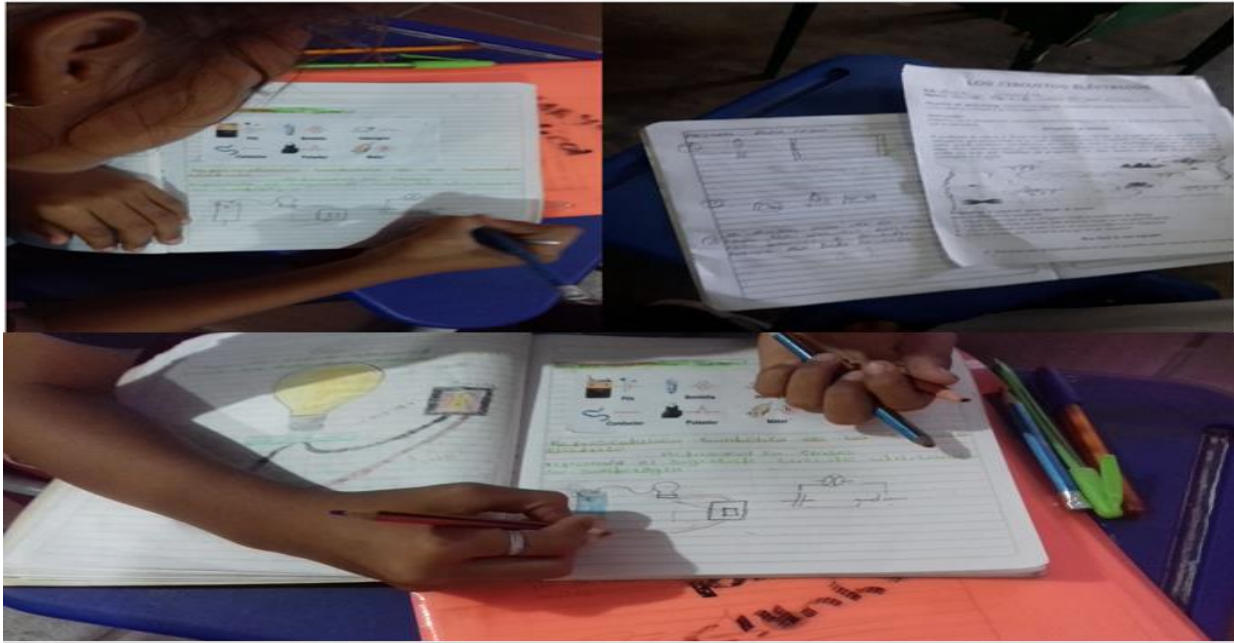


Foto 7. Trabajo en grupo. Normas de seguridad

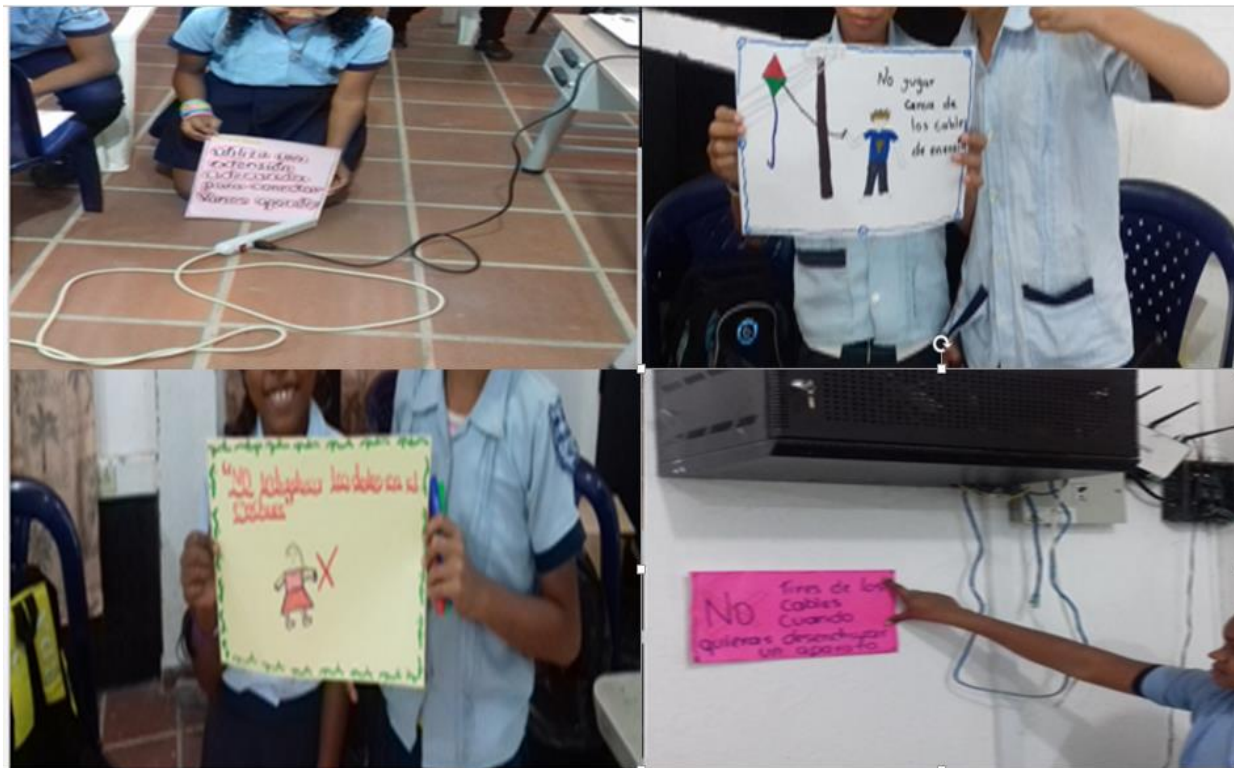


Foto 8. Taller n° 2. Trabajo en grupo.

